

Kenguruhoidon aikaisen laulamisen ja kodin kieli- ja
musiikkitoimintojen vaikutus keskosen kehitykseen 2–3 vuoden iässä

Noora Fontell

Pro gradu -tutkielma

Psykologia

Lääketieteellinen tiedekunta

Tammikuu 2018

Ohjaajat Eino Partanen, Paula Virtala

Tutkimusprojekti: Kenguruperheet – ennenaikaisena
syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen

Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Lääketieteellinen tiedekunta / psykologian ja logopedian osasto		Laitos/Institution– Department
Tekijä/Författare – Author Noora Emilia Fontell		
Työn nimi / Arbetets titel – Title Kenguruhoidon aikaisen laulamisen ja kodin kieli- ja musiikkitoimintojen vaikutus keskosen kehitykseen 2–3 vuoden iässä		
Oppiaine /Läroämne – Subject Psykologia		
Työn laji/Arbetets art – Level Pro gradu	Aika/Datum – Month and year 1/2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of 35
<p>Tiivistelmä/Referat – Abstract</p> <p>Keskosilla (sikiöikä < 37 rv tai syntymäpaino < 2500 g) on täysiaikaisia suurempi riski kognitiivisen, kielellisen ja motorisen kehityksen vaikeuksille. Keskosen myöhempään kehitykseen vaikuttavat sekä ennen aikainen syntymä että varhaiset ympäristötekijät. Ensimmäisten elinviikkojen sairaalassaolo tarjoaa epäoptimaalisen ympäristön keskosen aistitoimintojen sekä vanhemman ja vauvan varhaisen vuorovaikutuksen kehittymiselle. Keskosen kehitystä sekä vanhemman ja vauvan vuorovaikutusta on tuettu kenguruhoitolla (keskosen on ihokosketuksessa vanhemman rintakehällä) ja musiikki-interventioilla, joiden on kummankin todettu edesauttavan keskosen fysiologisia reaktioita ja lievittävän vanhempien stressiä. Lisäksi kenguruhoito saattaa edesauttaa keskosen myöhempää kognitiivista kehitystä. Kenguruhoito ja musiikki-interventioiden yhdistelmän on alustavasti todettu edistävän joitakin keskosen fysiologisia toimintoja sekä vähentävän äidin stressiä, mutta sen vaikutuksia keskosen myöhempään kehitykseen ei ole vielä tutkittu. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, edesauttaako vanhemman laulaminen kenguruhoitoa aikana keskosen kognitiivista, kielellistä tai motorista kehitystä 2–3 vuoden korjatussa iässä normaaliin kenguruhoitoon verrattuna. Lisäksi tarkasteltiin tutkittavien kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteyttä keskosen kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen.</p> <p>Keskosten sairaalahoidon aikana koeryhmän (N=20) vanhempia ohjeistettiin laulamaan tai hyräilemään lapselleen kenguruhoitoa aikana ja kontrolliryhmän (N=11) vanhempia ohjeistettiin toteuttamaan pelkkää kenguruhoitoa ilman äänimaailmaan liittyvää ohjeistusta. Koe- ja kontrolliryhmän kognitiivista, kielellistä ja motorista kehitystä arvioitiin Bayley Scales of Infant and Toddler Development III -testistöllä (Bayley-III) 2–3 vuoden korjatussa iässä.</p> <p>Kenguruhoitoa aikaisen laulun ei havaittu edesauttavan keskosten kehitystä 2–3 vuoden korjatussa iässä Bayley-III -testistöllä arvioituna. Sen sijaan vanhempien raportoima kodin kieli- ja musiikkitoimintojen suurempi määrä tutkimushetkellä oli yhteydessä parempaan kognitiiviseen ja kielelliseen testisuoriutumiseen. On mahdollista, että keskosten standardihoito Suomessa tukee myöhempää kehitystä niin tehokkaasti, että laulun lisääminen siihen ei paranna entuudestaan hyvää tilannetta. Näyttäisi kuitenkin siltä, että keskosten kehitystä voidaan tukea ensimmäisten elinvuosien aikana. Näin ollen keskosten taaperoiän interventioita tulisi kehittää ja tutkia lisää. Tämän tutkimuksen perusteella vanhempia voidaan rohkaista tukemaan keskosen syntyneen lapsensa kielellistä ja kognitiivista kehitystä yhteisen kieli- ja musiikkitoiminnan avulla.</p>		
Avainsanat – Nyckelord – Keywords keskosuus, kenguruhoito, musiikki-interventio, kognitiivinen kehitys, kielellinen kehitys, motorinen kehitys, Bayley-III		
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda, E-thesis (opinnäytteet)		<i>ethesis.helsinki.fi</i>

Tiedekunta/Osasto Fakultet/Sektion – Faculty Faculty of Medicine / Department of psychology and Logopedics		Laitos/Institution– Department
Tekijä/Författare – Author Noora Emilia Fontell		
Työn nimi / Arbetets titel – Title Effects of singing during kangaroo care and language and music activities at home on preterm infant's development at 2-3 years of age		
Oppiaine /Läroämne – Subject Psychology		
Työn laji/Arbetets art – Level Master's thesis	Aika/Datum – Month and year 1/2018	Sivumäärä/ Sidoantal – Number of pages 35
<p>Tiivistelmä/Referat – Abstract</p> <p>Infants born preterm (< 37 gestational weeks) or with low birth weight (< 2500 g) have an increased risk of cognitive, language and motor difficulties. Preterm infants' later development can be compromised by premature birth and early environmental factors. First weeks of life at a hospital provides non-optimal environment for the development of preterm infants' senses and infants and parents interaction. To alleviate potential developmental deficits, preterm infants' development and parent-infant interaction are supported by kangaroo care (infant on skin-to-skin contact at parent's chest) and music interventions which have been shown to improve infants' physiological responses and alleviate parents stress. Kangaroo care is further reported to improve infants' cognitive development. Preliminary findings show that combining kangaroo care with music can improve some of preterm infants' physiological responses and reduce maternal stress. However, effects of combining kangaroo care and music have not been yet studied. The aim of this study was to examine if parental singing during kangaroo care can promote preterm infants' cognitive, language, or motor development at 2–3 years of corrected age. Additionally, it was examined if language and music activities at home had an effect on preterm infants' cognitive or language development.</p> <p>During their hospital stay parents of the experiment group (N=20) were instructed to sing or hum to their child during kangaroo care and the parents of the control group (N=11) were instructed to provide kangaroo care but with no instructions regarding sound environment. The cognitive, language and motor development of the preterm infants was assessed with Bayley Scales of Infant and Toddler Development III (Bayley-III) in 2–3 years of age.</p> <p>Singing during kangaroo care had no effect on preterm infants' development at 2-3 years of corrected age as assessed by Bayley-III. However, the more there were language and music activities at home at the time of the follow-up as reported by the parents, the better was the cognitive and language performance. Based on this study, parents can be encouraged to support their preterm born child's language and cognitive development with joint language and music activities.</p>		
<p>Avainsanat – Nyckelord – Keywords</p> <p>prematurity, kangaroo care, music intervention, cognitive development, language development, motor development, Bayley-III</p>		
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsinki University Library – Helda, E-thesis (opinnäytteet)		<i>ethesis.helsinki.fi</i>

Esipuhe

Tämän pro gradu -työ on osa Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen -tutkimushanketta. Hankkeesta vastaavana lääkärinä toimii LT Kaija Mikkola ja vastaavina tutkijoina toimivat prof. Vineta Fellman ja prof. Minna Huotilainen. Hankkeeseen on saatu rahoitusta Stiftelsen Liv och Hälsa, Signe ja Ane Gyllenbergin säätiöltä. Tutkimushankkeella on HUS Naisten, lasten ja psykiatrian eettisen toimikunnan puoltava lausunto (HUS:n asianumero 65/13/03/03/2012). Hankkeelle on myönnetty tutkimuslupa HUS Naisten- ja lastentautien tulosityksikön toimesta.

Haluan kiittää ohjaajiani PsT. Eino Partasta ja PsT. Paula Virtalaa loistavasta ohjauksesta ja asiantuntevista neuvoista. Kiitos avusta ja neuvoista musiikkiterapeutti (FM), tohtorikoulutettava Kaisamari Kostilaiselle ja muille Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen -hankkeen työryhmän jäsenille. Suurin kiitos kuuluu Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen –hankkeeseen osallistuneille lapsille ja heidän perheilleen, joita ilman tämä tutkimus ei olisi mahdollinen. On ollut ilo tutustua teihin kaikkiin hurmaaviin kengurunpoikasiin!

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1 Keskisuus.....	4
1.2 Keskisuuden riskit kehitykselle	5
1.3 Keskosen kehityksen tukeminen kenguruhoidon avulla	8
1.4 Keskosen ääniympäristö ja kehityksen tukeminen äänten ja musiikin avulla.....	12
1.5 Kenguruhoidon ja musiikki-intervention yhdistelmän vaikutus keskosen kehitykseen.	14
1.6 Kodin kieli- ja musiikkitoimintojen vaikutus taaperoiän kehitykseen	16
1.7 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit	17
2. Menetelmät.....	19
2.1. Tutkittavat	19
2.2. Musiikki-interventio	20
2.3 Aineisto.....	21
2.4 Tutkimuksen toteutus	22
2.5. Tilastolliset menetelmät.....	22
3. Tulokset.....	25
3.1 Musiikki-intervention vaikutus taaperon kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen	25
3.2 Taaperoiän kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteys kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen	26
3.3 Keskosen syntymätietojen ja sosioekonomisen taustan yhteys taaperoiän kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen	27
4. Pohdinta.....	28
4.1 Kenguruhoidon aikaisen laulamisen yhteys taaperoiän kehitystasoon.....	29
4.2 Kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteys taaperoiän kehitystasoon	30
4.3 Keskosten syntymätietojen ja sosioekonomisen aseman yhteys taaperoiän kehitystasoon	32
4.4 Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet.....	33
4.5 Lopuksi	35
Lähteet	36
Liitteet	45
1. Taustatietolomake.....	45
2. Taustatietomuuttujien muuttujamuunnokset	52
3. Bayley-III -testillä keskosten kehitystä arvioineet tutkimukset	53

1. Johdanto

Keskosuus eli ennenaikainen syntymä (ennen 37. raskausviikkoa) tai pieni syntymäpaino (alle 2500 grammaa) aiheuttaa monenlaisia kehityksellisiä riskejä yksilön elämässä. Osin keskosten kehitykselliset riskitekijät ovat seurausta elinten kehittymättömyydestä (Saigal & Doyle, 2008), mutta myös varhaisen kasvuympäristön aiheuttamista riskitekijöistä on kasvavaa näyttöä (Lester ym., 2011). Varhain syntyneen keskosen kehitysympäristö on hyvin erilainen kuin kohdussa täysiaikaiseksi kasvavan vauvan.

Kohtu onkin sikiön kehityksen kannalta ihanteellinen ympäristö. Se tarjoaa ravintoa, lämpöä ja suojaa sekä sopivan rajoittuneen ärsykeympäristön aistien kehitykselle. Äidin kehon ja sikiön välillä olevat kudokset ja nesteet vaimentavat ympäristön ääniä ja suodattavat niistä korkeat taajuudet pois, joten sikiön kuulemat ääniärsykkeet ovat pääosin matalataajuisia ja äänenvoimakkuudeltaan hiljaisia (Lahav & Skoe, 2014). Kovat ja korkeataajuiset äänet voivat olla keskoselle vaarallisia aiheuttaen esimerkiksi sykkeen ja hengitystiheyden kiihtymistä (Wachman & Lahav, 2011). Äidin keho siis estää sikiötä altistumasta häiritseville äänille ja toisaalta tarjoaa matalataajuisia ääniärsykeitä (kuten äidin syke ja muut kohdun äänet), jotka ovat sikiön kehitykselle hyödyllisiä (Doheny, Hurwitz, Insoft, Ringer, & Lahav, 2012). Tämän ihanteellisen kehitysympäristön sijaan ennenaikaisen syntymän myötä normaalisti kohdunsisäinen loppuraskauden kehitys tapahtuu sairaalaympäristössä, jossa on paljon häiritseviä ärsykeitä, kuten laitteiden ääniä ja kirkkaita valoja. Poikkeavan ärsykeympäristön lisäksi vastasyntyneiden tehohoidossa vanhemman ja vauvan välillä on usein vähemmän vuorovaikutusta ja kosketusta kuin terveen täysiaikaisen vauvan ja vanhemman välillä. Sairaalaympäristö voi aiheuttaa myös stressiä ja ahdistusta vanhemmille, mikä edelleen voi häiritä keskosen ja vanhemman vuorovaikutusta ja siten aiheuttaa riskin keskosen kognitiiviselle kehitykselle (Zelkowitz, Na, Wang, Bardin, & Papageorgiou, 2011). Onkin luultavaa, että keskosen fysiologisen kehittymättömyyden lisäksi nämä ympäristöön liittyvät tekijät kasvattavat keskosten kehityksellisten vaikeuksien riskiä (Lester ym., 2011; Provenzi, Scotto di Minico, Giorda, & Montirosso, 2017; Zelkowitz ym., 2011).

Keskosten kehityksellisiä riskejä ja vaikeuksia onkin tutkittu paljon, ja niiden on havaittu näkyvän useilla kehityksen osa-alueilla varhaislapsuudesta asti. On osoitettu, että ryhmätasolla keskoset pärjäävät täysiaikaisia verrokkejaan heikommin kognitiivista, kielellistä ja motorista kehitystä mittaavissa testeissä taaperoiässä (Gasparini ym., 2017; Månsson & Stjernqvist, 2014;

Skiöld ym., 2012; Toome ym., 2013). Myös leikki- ja kouluikäisillä keskosilla on täysiaikaisia enemmän vaikeuksia kognitiivisessa testisuoriutumisessa, akateemisissa taidoissa ja motoriikassa (Aarnoudse-Moens, Weisglas-Kuperus, van Goudoever, & Oosterlaan, 2009; Allotey ym., 2017; Bhutta, Cleves, Casey, Cradock, & Anand, 2002). Vaikka suuri osa keskosista kehittyikin ikätasoisesti ilman kognitiivisia vaikeuksia, heillä on suurempi kehityksellisten vaikeuksien riski, joka ilmenee juuri ryhmätasolla keskosten heikompana kognitiivisena suoriutumisena täysiaikaisina syntyneisiin nähden. Suurimmassa riskissä ovat erittäin ennenaikaiset eli ennen 28. raskausviikkoa syntyneet keskoset (Allotey ym., 2018; Bhutta ym., 2002). Myös lähempänä täysiaikaisuutta syntyneillä, hieman ennenaikaisilla (34–36 rv) keskosilla on joidenkin tutkimusten mukaan täysiaikaisia enemmän kognitiivisen kehityksen vaikeuksia (Quigley ym., 2012; Woythaler, McCormick, & Smith, 2011). Raskausviikkojen vähyyden lisäksi keskosten kehityksellistä riskiä kasvattaa myös muun muassa vauvan pieni syntymäpaino, hidas varhainen kasvu, miessukupuoli, perheen alhainen sosioekonominen asema, ja vastasyntyneisyyskauden sairastelu (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Asztalos ym., 2016; Beaino ym., 2011; Bhutta ym., 2002).

Keskosuuteen liittyvät kehitykselliset riskit eivät ole vähentyneet, vaikka keskosten lääketieteellinen hoito on viime vuosikymmenten saatossa kehittynyt (Anderson, 2014). Lääketieteellisten hoitojen kehitys johtaa siihen, että yhä kehittymättömämmät vauvat selviävät hengissä, mutta samalla hyvin varhain syntyneiden ja suurimmassa riskissä olevien vauvojen ryhmä kasvaa (Maxwell ym., 2017). Keskosten mahdollisimman hyvän kehityksen tukemiseksi onkin kehitelty erilaisia varhaisia interventioita (Bieleninik & Gold, 2014; Pineda ym., 2017). Tällaisia ovat muun muassa kenguruhoito ja erilaiset ääni-interventiot.

Kenguruhoidossa vauva asetetaan ihokosketukseen hoivaajan rintakehälle tavoitteena vastasyntyneen lämmönsäätelyn, hoivan ja ruokinnan edistäminen (Feldman, 2004). Kenguruhoito edistää vauvan kasvua ja tukee elintoimintoja (Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016), minkä lisäksi se saattaa edistää ennenaikaisesti syntyneiden vauvojen myöhempää kognitiivista kehitystä (Feldman, Rosenthal, & Eidelman, 2014; Lester ym., 2016; Ohgi ym., 2002; Tessier ym., 2003). Kenguruhoidosta erillään kehitettyjen erilaisten ääni-interventioiden (musiikki, laulu, puhe) tavoitteena on puolestaan ihanteellisemmän ääniympäristön luominen vauvan kehitystä ajatellen (Haslbeck, 2012). Ääni-interventioiden onkin havaittu edistävän keskosten välittömiä fysiologisia vasteita (esim. Doheny ym., 2012). Elintoimintojen ja kognitiivisen kehityksen tukemisen lisäksi sekä kenguruhoito että ääni-interventiot pyrkivät

myös rauhoittamaan vauvaa, vähentämään vanhempien stressiä ja tukemaan vanhemman ja vauvan välistä vuorovaikutusta ja kiintymystä (Charpak ym., 2005; Haslbeck, 2012).

Kenguruhoidon sekä keskosten ääni-interventioiden on erillisinä interventioina todettu olevan hyödyllisiä keskosille ja heidän vanhemmilleen. Lisäksi ne ovat melko helposti toteutettavia ja edullisia hoitomuotoja. Näin ollen kenguruhoidon ja ääni-intervention yhdistelmä voisi olla kustannustehokas ja vanhemmille luonteva keskosen hoitomuoto, joka voisi mahdollisesti edistää keskosen kehitystä vieläkin tehokkaammin kuin nämä hoidot yksinään. Ääni-interventioiden ja kenguruhoidon yhdistämisestä on kuitenkin vasta vähän tutkimusta. Alustavien tutkimustulosten mukaan näyttäisi kuitenkin siltä, että äidin laulu tai musiikki kenguruhoidon aikana voisi rauhoittaa vauvan elintoimintoja (Arnon ym., 2014; Teckenberg-Jansson, Huotilainen, Pölkki, Lipsanen, & Järvenpää, 2011) ja lisätä vanhempien psyykkistä hyvinvointia enemmän kuin pelkkä kenguruhoito (Arnon ym., 2014; Ettenberger, Rojas Cárdenas, Parker, & Odell-Miller, 2016; Schlez ym., 2011).

Varhaisten interventioiden lisäksi viime vuosina on ryhdytty kiinnittämään enemmän huomiota siihen, miten varhaisvuosien kotiympäristö tai harrastukset voivat edesauttaa lapsen kehitystä. Esimerkiksi Gerry, Unrau & Trainor (2012) ja Trainor, Marie, Gerry, Whiskin & Unrau (2012) osoittivat, että varhaisiän musiikkileikkikoulussa käyminen edesauttoi muun muassa esikielellisen kommunikaation kehitystä.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan, edesauttaako vanhemman laulaminen keskoselle kenguruhoidon aikana keskosen myöhempää kognitiivista, kielellistä tai motorista kehitystä. Koska ensimmäisten elinvuosien ympäristötekijöillä lienee suuri vaikutus keskosen kehitykseen, tässä tutkimuksessa tarkastellaan myös, miten kodin kieli- ja musiikkitoiminnot ovat yhteydessä taaperoiän kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen. Lisäksi tarkastellaan, miten keskosen syntymätiedot (sikiöikä, syntymäpaino ja sukupuoli) ja perheen sosioekonominen asema ovat yhteydessä taaperoiän kognitiiviseen tai kielelliseen kehitykseen. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää mahdollisuuksia keskosten myöhemmän kehityksen tukemiseen vanhempia osallistavilla ja kustannustehokkailta toimenpiteillä keskosten ensimmäisten elinkuukausien ja -vuosien aikana.

1.1 Keskosuus

Suomenkielen termi *keskonen* on peräisin 1900-luvun alkupuolelta, jolloin Arvo Ylppö (Ylppö, 1920) määritteli keskosuuden syntymäpainon (alle 2500 grammaa) mukaan. Tuolloin keskosuus määriteltiin syntymäpainon perusteella, koska raskauden tarkkaa alkamisaikaa ei välttämättä tiedetty. Nykyisin keskosuuden määritelmä perustuu raskausviikkoihin, mutta myös syntymäpainon mukaista määrittelyä käytetään edelleen usein (Olsén & Vainionpää, 2000). Maailman terveysjärjestö (World Health Organization, WHO) määrittelee vastasyntyneen ennenaikaiseksi, jos hän syntyy ennen raskausviikkoa 37 (WHO, 1977). Taulukossa 1 on esitetty keskosuuden alakategoriat raskausviikkojen eli sikiöiän ja syntymäpainon mukaan.

Taulukko 1. Keskosuuden määritelmät sikiöiän ja syntymäpainon mukaan

	määritelmä
sikiöikä	
täysiaikainen	37–42 raskausviikkoa
ennenaikainen	< 37 raskausviikkoa
hieman ennenaikainen	34–36+6 raskausviikkoa
kohtalaisen ennenaikainen	28–33+6 raskausviikkoa
erittäin ennenaikainen	< 28 raskausviikkoa
syntymäpaino	
pienipainoinen (keskonen)	< 2500 g
hyvin pienipainoinen (pieni keskonen/pikkukeskonen)	≤ 1500–1000 g
erittäin pienipainoinen (pienen pieni keskonen)	< 1000 g

WHO, 1977; Ennenaikainen synnytys: Käypä hoito –suositus, 2011

Maailmanlaajuisesti vuonna 2010 kaikista elävänä syntyneistä lapsista arviolta 11 % syntyi ennenaikaisesti (Blencowe ym., 2012). Näistä ennenaikaisesti syntyvistä lapsista yli 80 % syntyy raskausviikoilla 32–36, 10 % raskausviikoilla 28–31 ja vain noin viisi prosenttia keskosena syntyneistä on kaikkein haavoittuvimmassa asemassa olevia erittäin ennenaikaisia ennen 28. raskausviikkoa syntyviä lapsia (Lawn ym., 2013). Keskokset muodostavat siis suuren riskiryhmän, minkä vuoksi heille suunnattujen hoitomuotojen kehittäminen ja tutkiminen on tärkeää.

1.2 Keskosuuden riskit kehitykselle

Keskokset ovat täysiaikaisia vauvoja alttiimpia menehtymään ja sairastumaan, koska heidän elimensä, etenkin aivot ja keuhkot, ovat vielä hyvin kehittymättömiä (Saigal & Doyle, 2008). Keskosilla on täysiaikaisia vauvoja suurempi riski myös keskushermoston kehitykseen liittyviin häiriöihin kuten cp-vammaan, kehitysvammaan tai näön ja kuulon vammoihin (Saigal & Doyle, 2008). Näiden vakavien vammojen lisäksi keskosilla on useasti lievempiä kognitiivisen ja motorisen kehityksen sekä oppimisen vaikeuksia (Mwaniki, Atieno, Lawn, & Newton, 2012). Ennenaikaiseen syntymään liittyvistä kehityksellisistä vammoista tai vaikeuksista yleisimpiä (noin 60 %) ovat kognitiivisen kehityksen ja oppimisen vaikeudet, joita kaikista ennenaikaisesti syntyneistä on noin 20 %:lla (Mwaniki ym., 2012).

Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että keskisuus kasvattaa päättelysuoriutumisen, kielellisten ja motorisen toimintojen sekä tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen vaikeuksien riskiä useissa ikävaiheissa (Allen, 2008; Aylward, 2005; Bhutta ym., 2002; Mulder, Pitchford, Hagger, & Marlow, 2009). Jo kolmevuotiaiden ja sitä nuorempien keskosten päättelysuoriutumisen on havaittu olevan täysiaikaisia verrokkeja heikompaa (esim. Feng ym., 2017; Ionio ym., 2016). Taaperoikäisillä keskosilla on verrokkeihin nähden enemmän vaikeuksia myös kielellisessä tuottamisessa ja ymmärtämisessä (Gasparini ym., 2017; Månsson & Stjernqvist, 2014; Stolt ym., 2014; Toome ym., 2013; Van Lierde, Roeyers, Boerjan, & De Groote, 2009). Päättelysuoriutumisen ja kielellisten vaikeuksien lisäksi keskisuus kasvattaa myös motoristen vaikeuksien riskiä sekä hieno- että karkeamotoriikan osa-alueilla taaperoiässä (Allotey ym., 2018; Månsson & Stjernqvist, 2014; Toome ym., 2013).

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan keskosten kehitystä 2–3 vuoden iässä Bayley Scales of Infant and Toddler Development – III -testistöllä (jatkossa Bayley-III). Bayley-III on standardoitu testistö, jolla voidaan arvioida 1–42 kuukauden ikäisten lasten kehitystä viidellä osa-alueella: i) päättelysuoriutuminen, ii) kielellinen ymmärtäminen, iii) kielellinen tuottaminen, iv) hienomotoriikka ja v) karkeamotoriikka (Bayley, 2006; Salo, Munck & Korja, 2008). Bayley-III on käytetyin pienten lasten kehityksen arviointiin tarkoitettu testistö (Anderson & Burnett, 2017), ja sen on joidenkin tutkimusten mukaan todettu ennustavan lapsen myöhempää kehitystä melko luotettavasti (Bode, D'eugenio, Mettelman, & Gross, 2014). Toisaalta tutkimuksissa on myös havaittu, että Bayley-III saattaa aliarvioida lasten kehityksellisiä ongelmia (Anderson & Burnett, 2017; Spencer-Smith, Spittle, Lee, Doyle, & Anderson, 2015).

Aiemmissa tutkimuksissa on tarkasteltu keskosten kehitystä näillä osa-alueilla 3–36 kuukauden korjatussa iässä (Feng ym., 2017; Gasparini ym., 2017; Ionio ym., 2016, 2016; Loi, Marchman, Fernald, & Feldman, 2017; Månsson & Stjernqvist, 2014; Paquette ym., 2015; Rahkonen ym., 2014; Sansavini ym., 2014, 2015; Skiöld ym., 2012; Toome ym., 2013). Suurimmassa osassa tutkimuksia keskosten kehityksen on havaittu olevan päättely- ja kielellisen testisuoriutumisen osalta ikätason odotusten mukaista (Feng ym., 2017; Gasparini ym., 2017; Ionio ym., 2016; Månsson & Stjernqvist, 2014; Paquette ym., 2015; Rahkonen ym., 2014; Sansavini ym., 2014, 2015; Skiöld ym., 2012; Toome ym., 2013). Keskosten motorista kehitystä on tutkittu seitsemässä tutkimuksessa, joista kolmessa keskosten testisuoriutuminen on keskimäärin vähän alle ikätasoista (Gasparini ym., 2017; Sansavini ym., 2014, 2015;) ja neljässä tutkimuksessa iänmukaista (Feng ym., 2017; Månsson & Stjernqvist, 2014; Skiöld ym., 2012; Toome ym., 2013) suhteessa Bayley-III -testistön normeihin. Vaikka keskoset suoriutuvatkin pääsääntöisesti ikäodotusten mukaisesti Bayley-III:n normiaineistoon verrattuna, heidän pistemääränsä kaikilla osa-alueilla ovat matalampia kuin tutkimusten täysiaikaisten verrokkien testipistemäärät (Taulukko 8 liitteessä 3). Ero keskosten ja täysiaikaisten testipistemäärissä on tilastollisesti merkitsevä suurimmassa osassa tutkimuksia (Feng ym., 2017; Ionio ym., 2016; Loi ym., 2017; Månsson & Stjernqvist, 2014; Sansavini ym., 2015; Skiöld ym., 2012; Toome ym., 2013). Näiden tutkimusten mukaan keskoset kehittyvät ikäodotusten mukaisesti, mutta heidän kehityskulkunsa poikkeaa täysiaikaisten kehityksestä ainakin ensimmäisten elinvuosien aikana. On myös arveltu, että lasten kasvaessa myös kognitiiviset, kielelliset ja motoriset vaatimukset kasvavat, jolloin kehitykselliset vaikeudet tulevat selvemmin näkyviin vasta myöhemmin lapsuusiässä (Burakevych ym., 2017).

Taaperoiän lisäksi keskosilla on täysiaikaisia useammin vaikeuksia kognitiivisissa toiminnoissa ja oppimisessa myös myöhemmin leikki- ja kouluiässä, mikä on yksittäisten tutkimusten lisäksi todettu muutamissa meta-analyyseissä (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Allotey ym., 2018; Bhutta ym., 2002). Keskosten päättelysuoriutumisen vaikeudet näkyvät sekä kielellisessä että näönvaraisessa päättelysuoriutumisessa läpi lapsuuden (Allotey ym., 2018). Neuropsykologisia toimintoja tarkastelleissa meta-analyyseissä on todettu, että keskosilla on täysiaikaisia enemmän vaikeuksia myös prosessointinopeudessa, tarkkaavuudessa, toiminnanohjauksessa ja muistitoiminnoissa läpi kouluiän (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Allotey ym., 2018). Edellä mainittujen kognitiivisten toimintojen vaikeuksien lisäksi keskosena syntyneillä koululaisilla on täysiaikaisia verrokkeja useammin vaikeuksia akateemisissa taidoissa kuten matematiikassa, lukemisessa ja oikeinkirjoituksessa (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Allotey ym., 2018).

Olemassa olevan tutkimuksen perusteella siis tiedetään, että keskosten kognitiiviset ja akateemiset kyvyt ovat ryhmätasolla täysiaikaisia heikompia eri ikävaiheissa. Vielä on kuitenkin epäselvää pysyvätkö kognitiiviset vaikeudet sellaisenaan läpi keskosen elämän, tuleeeko niistä ajan mittaan vakavampia vai lievenevätkö ne iän myötä (Anderson, 2014). Vaikka useissa tutkimuksissa on tarkasteltu, ennustaako taaperoiän kehitys myöhempää suoriutumista kognitiivisissa, motorisissa ja toiminnanohjausta mittaavissa testeissä, kysymykseen ei ole kyetty yksiselitteisesti vastaamaan (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Wong, Santhakumaran, Cowan, Modi, & Medicines for Neonates Investigator Group, 2016). Joidenkin tutkimusten mukaan varhaislapsuuden kehitykselliset pulmat ennustavat melko hyvin myös myöhemmin lapsuudessa ja jopa aikuisuudessa ilmeneviä päättelysuoriutumisen vaikeuksia (Breeman, Jaekel, Baumann, Bartmann, & Wolke, 2015; Munck ym., 2012). Sen sijaan joidenkin tutkimusten mukaan taaperoiässä havaitut vaikeudet eivät näy enää koulu- (Hack, 2005; Roberts, Anderson, Doyle, & the Victorian Infant Collaborative Study Group, 2010) tai nuoruusiässä (Rushe ym., 2001), mikä siis saattaisi kertoa keskosten kurovan kiinni eroa täysiaikaisiin verrokkeihin. Toisaalta osassa tutkimuksia on havaittu, että taaperoiän kognitiivisen kehityksen arvioissa ei löydetä kovinkaan luotettavasti niitä, joilla ilmenee vaikeuksia akateemisissa taidoissa myöhemmin elämässä (Wong ym., 2016). Tämä voi olla seurausta heikoista varhaisen kehityksen arviointiin tarkoitetuista menetelmistä tai kertoa iän myötä tapahtuvasta vaatimustason kasvusta (Wong ym., 2016).

Vaikka keskokset ovatkin täysiaikaisiin verrokkeihin nähden suuremmassa motoristen, kielellisten, kognitiivisten ja akateemisten vaikeuksien riskissä, suurin osa keskosista kouluttautuu ja työllistyy täysiaikaisten ikätovereidensa lailla nuoruudessa ja varhaisaikaisuudessa (Saigal ym., 2006). Keskosten vaikeusalueiden tunnistamisen lisäksi tutkimuksissa on tarkasteltu keskosten kehityksellisten vaikeuksien riskiä lisääviä ja toisaalta kehitystä edesauttavia tekijöitä. Mitä varhaisemmin ja pienipainoisempana vauva syntyy, sitä suurempi riski hänellä on myöhempään kognitiivisen ja motorisen kehityksen ongelmiin ja oppimisvaikeuksiin (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Allotey ym., 2018; Bhutta ym., 2002). Toisaalta keskosten nopeammalla varhaisvaiheen kasvulla ja suuremmalla energiansaannilla on yhteys parempiin kognitiivisiin kykyihin lapsuudessa ja varhaisaikaisuudessa (Sammallahti ym., 2014). Keskosen perheen sosioekonomisen aseman ja miessukupuolen on myös havaittu olevan yhteydessä suurempaan kehityksellisten vaikeuksien riskiin (Asztalos ym., 2016; Beaino ym., 2011).

Yllä esiteltyjen tutkimustulosten perusteella on siis ilmeistä, että keskisuus altistaa kognitiivisten toimintojen ja akateemisten kykyjen vaikeuksille taaperoiästä aina aikuisuuteen asti. Keskosten kehitystä tukemaan onkin kehitetty erilaisia varhaisvaiheen interventioita, joiden on myös todettu edesauttavan kehitystä ainakin taapero- ja leikki-ikässä (Bieleninik & Gold, 2014; Spittle, Orton, Anderson, Boyd, & Doyle, 2015). Seuraavissa alaluvuissa kuvataan viimeaikaisinta tutkimusta kahdesta varhaisesta keskosille suunnatusta interventiosta: kenguruhoidosta ja musiikki-interventioista.

1.3 Keskosen kehityksen tukeminen kenguruhoidon avulla

Jo pitkän aikaa on ollut tiedossa vauvan ja vanhemman välisen kiintymyksen ja läheisyyden merkitys vauvan fysiologisessa sekä psyykkisessä kehityksessä (Sullivan, Perry, Sloan, Kleinhaus, & Burtchen, 2011). Eläintutkimuksesta tiedetään, että muun muassa emon lämpö, kosketus ja haju ovat pennun fysiologisen säätelyjärjestelmän sekä kiintymyksen kehitykselle tärkeitä ja ilman emon fyysistä läheisyyttä kehitys voi vaarantua (Harlow & Zimmermann, 1959; Hofer, 1994). Vanhemman ja vauvan välisen kiintymyksen luonnollinen kehityskulku voi häiriintyä ennenaikaisen syntymän myötä, koska kehittymättömän vauvan sairaalahoito rajoittaa kosketusta ja läheisyyttä.

Kenguruhoito on yksi turvallisesti ja tulokselliseksi todettu keskosten vastasyntyneisyyskaudella käytetty interventio (Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016), jota on käytetty tukemaan vanhemman ja keskosen välistä läheisyyttä ja kiintymystä. Se onkin melko vakiintunut keskosten hoitomuoto, joka mahdollistaa keskosen ja vanhemman turvallisen läheisyyden jo hyvin kehittymättömien keskosten ja heidän vanhempiensa välillä ja osallistaa vanhempia vauvansa hoitoon jo varhain.

Kenguruhoidossa vauva asetetaan ihokosketukseen hoivaajan rinnalle tavoitteena vastasyntyneen lämmönsäätelyn, hoivan ja ruokinnan edistäminen (Feldman, 2004). Se kehitettiin Kolumbiassa vuonna 1978 vastaamaan pienipainoisten vastasyntyneiden hoitotarpeisiin, kun hoitoresurssit olivat vähäisiä ja sairastavuus sekä kuolleisuus korkeaa (Charpak ym., 2005). Kenguruhoidon alkuperäiseen malliin kuuluu kenguruasennossa oleminen vuorokauden ympäri, täysrintaruokintaan pyrkiminen, varhainen sairaalasta kotiuttaminen sekä riittävä seuranta kotiuttamisen jälkeen (Charpak ym., 2005). Kenguruhoito on syntynsä jälkeen levinnyt laajasti myös vauraisiin kehittyneen hoitoteknologian maihin ja

muuttanut matkalla muotoaan enemmän aikarajatuksi hoitotuokioksi, jossa korostetaan lähinnä vauvan ja hoivaajan ihokontaktia eikä niinkään muita alkuperäisen kenguruhoidon komponentteja (Nyqvist ym., 2010). Kenguruhoitoa on tutkittu paljon ja sen on todettu olevan tehokas hoitomuoto silloin, kun muuta hoitoa ei ole saatavilla sekä kehittyneen ja tehokkaan teknologisen hoidon lisänä (Charpak ym., 2005).

Kenguruhoito vähentää vastasyntyneiden kuolleisuutta ja riskiä verenmyrkytykseen, sairaalainfektiin, hypotermiaan, vakaviin sairauksiin, veren vähäsokerisuuteen ja kotiutumisen jälkeiseen sairaalaan joutumiseen (Boundy ym., 2016; Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016). Kenguruhoidolla on myönteinen vaikutus myös useisiin keskosten fysiologisiin toimintoihin kuten hengitystiheyteen, happisaturaatioon, (Boundy ym., 2016; Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016) sekä sykkeeseen (Feldman & Eidelman, 2003). Myös keskosten uni-valverytmin ja unen laadun on havaittu parantuvan kenguruhoidon vaikutuksesta (Feldman, Eidelman, Sirota, & Weller, 2002; Scher ym., 2009). Unenlaadun paraneminen ja elintoimintojen vakautuminen säästävät keskosten energiaa kasvamiseen. Onkin havaittu, että kenguruhoitoa saaneiden keskosten paino nousee, pituuskasvu lisääntyy ja päänympärys (liittyen aivojen kasvuun ja kehitykseen) kasvaa nopeammin kuin verrokeilla vastasyntyneisyyskaudella (Boundy ym., 2016; Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016).

Keskosten terveyttä ja hyvinvointia edistävien vaikutusten lisäksi kenguruhoidolla on myös psykologisia vaikutuksia. Se näyttäisi vähentävän äidin stressiä, edistävän äidin ja lapsen välisen kiintymyksen muodostumista sekä lisäävän äidin hoitotyytyväisyyttä, vanhempien osallistumista lapsen hoitoon ja vanhempien herkkyyttä lapsen viesteille (Baley, 2015). Stressin väheneminen ja kiintymyksen lisääntyminen kenguruhoidon ansioista on nähtävissä myös biologisella tasolla vauvan kortisolin erittymisen vähenemisenä sekä vauvan ja vanhempien oksitosiinin tuotannon lisääntymisenä kenguruhoidon aikana (Vittner ym., 2018).

Kenguruhoidon vaikutuksia selvittäneet tutkimukset ovatkin kattavasti osoittaneet kenguruhoidon edesauttavan keskosten terveyttä ja fysiologisia toimintoja sekä vanhempien ja keskosten psykologista hyvinvointia. Sen sijaan pitkittäistutkimukset kenguruhoidon vaikutuksesta keskosten kognitiiviseen kehitykseen varhaislapsuudessa sekä pidemmällä aikavälillä ovat harvinaisia (Head, 2014).

Harvoista tehdyistä pitkittäistutkimuksista on saatu alustavaa näyttöä sille, että kenguruhoitolla olisi myönteinen vaikutus keskosten kognitiiviseen, kielelliseen, motoriseen ja sosiaaliseen kehitykseen 6–24 kuukauden iässä sekä toiminnanohjaukseen 5 ja 10 vuoden iässä (Feldman ym., 2014; Lester ym., 2016; Tessier ym., 2003). Taulukossa 3 on esitetty olemassa oleva tutkimus kenguruhoiton vaikutuksesta keskosena syntyneiden lasten myöhempään kognitiiviseen ja motoriseen kehitykseen. Tutkimusnäyttö viittaa siihen, että kenguruhoito edistäisi etenkin suurimmassa riskiryhmässä olevien keskosten kehitystä (Feldman ym., 2014; Tessier ym., 2003).

Taulukko 2. Aikaisempi tutkimus kenguruhoiton vaikutuksista keskosena syntyneiden myöhempään kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen.

tutkimus	tutkimuskysymys	sikiöikä, ka (kh)	syntymäpaino, ka (kh)	otoskoko	kenguruhoiton määrä	ikä tutkimushetkellä	menetelmä	tulokset
Ohgi, Fukuda, Moriuchi, Kusumoto, Akiyama, Nugent, Brazelton, Arisawa, Takahashi & Saitoh, 2002	Kenguruhoiton vaikutus pienipainoisten lasten kognitiiviseen ja motoriseen kehitykseen 6 ja 12 kk iässä.	34.5 (2.4)* 34.6 (2.3)**	1883.9 (2.5)* 1850.4 (156.7)**	53 (26*, 27**)	0,25–2 tuntia vuorokaudessa	6 ja 12 kk korjattu ikä	Bayley-II	Kenguruhoito- ja kontrolliryhmän välillä ei ollut eroa kognitiivisessa eikä motorisessa suoriutumisessa 6 kk iässä. 12 kuukauden iässä kenguruhoitoa saaneiden kognitiivinen suoriutuminen oli kontrolliryhmää parempaa. Motoriikan osalta kenguruhoitoryhmässä pisteet olivat korkeammat kuin kontrolliryhmässä, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkittävä (p=.06).
Tessier, Cristo, Velez, Giron, Nadeau, de Calume, Ruiz-Paláez & Charpak , 2003	Kenguruhoiton vaikutus kognitiiviseen kehitykseen 12 kk korjatussa iässä-	32.8 (2.4)* 33.0 (2.7)**	1536 (218)* 1565 (218)**	336 (183*, 153**)	Kenguruhoitoa annettiin vuorokauden ympäri, kunnes vauva ei enää viihdy kenguruhoitossa.	12 kk korjattu ikä	Griffiths scale	Kenguruhoitoryhmän ää oli suurempi kuin kontrolliryhmän. Testin alaosaissa kenguruhoitoryhmän testipistemäärät olivat kontrolliryhmää korkeammat kielellisessä ymmärtämisessä ja tuottamisessa, sosiaalisissa taidoissa ja päättelysuoriutumisessa. Kenguruhoitosta hyötyivät eniten ne keskoset, joiden terveydentila syntyessä edellytti teho-hoitoa ja/tai, joilla oli heikompi neuromotorinen status (Infanib) 6 kuukauden iässä.

*kenguruhoitoryhmä, **kontrolliryhmä

Taulukko 2. Aikaisempi tutkimus kenguruhoidon vaikutuksista keskosena syntyneiden myöhempään kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen.

tutkimus	tutkimuskysymys	sikiöikä, ka (kh)	syntymäpaino, ka (kh)	otoskoko	kenguruhoidon määrä	ikä tutkimushetkellä	menetelmä	tulokset
Feldman, Rosenthal & Eidelman, 2014	Kenguruhoidon vaikutus kognitiiviseen ja motoriseen kehitykseen 0,5-10 vuoden iässä verrattuna kontrolliryhmään	30.65 (2.76)* 30.82 (2.98)**	1270 (343.49)* 1289.87 (358.08)**	146 (73*, 73**)	Kenguruhoitoa annettiin 14 vuorokauden ajan tunti päivässä.	6, 12 ja 24 kk korjattu ikä sekä 5 ja 10 vuotta	Bayley-II, WPPSI, WISC, NEPSY	Kenguruhoitoa saaneiden kognitiivinen testisuoriutuminen oli kontrolliryhmää parempaa 6, 12 ja 24 kuukauden iässä. Motorisen testisuoriutumisen pistemäärä oli kenguruhoitoa saaneilla korkeampi 6 kuukauden iässä verrattuna kontrolliryhmään. Eroa ei havaittu enää 12 ja 24 kuukauden iässä. Kenguruhoitoryhmä ja kontrolliryhmä eivät eronneet kognitiivisen suoriutumisen suhteen 5 eivätkä 10 vuoden iässä, mutta toiminnanohjaus oli kenguruhoitoryhmässä parempaa.
Lester, Salisbury, Hawes, Dansereau, Bigsby, Laptook, Taub, Lagasse, Vohr & Padbury, 2016	Tutkimuksessa vertailtiin avo-osasto- (<i>open bay</i>) ja perhehuonehoitomallien vaikutuksia keskosten kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen. Kenguruhoidon vaikutusta tarkasteltiin muiden tekijöiden ohella. Tässä summataan vain kenguruhoitoa koskevia tuloksia,	24.00 (1.7)	926 (234)	216	Kenguruhoidon määrää ei raportoitu.	18 kk korjattu ikä	Bayley-III	Kenguruhoito oli yhteydessä korkeampiin testipistemääriin kognitiivisen ja kielellisen asteikon indeksipisteissä sekä kielellisen ymmärtämisen ja tuottamisen standardipisteissä.
Gonya, Ray, Rumpf, & Brock, 2017	Kenguruhoidon määrän vaikutus kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen.	25	ei raportoitu	97	Keskimäärin yhteensä 24,7 tuntia aloituksesta täysiaikaisuuteen (sikiöikä 40 rv) asti.	6 ja 12 kk	Bayley-III	Kenguruhoidon suurempi määrä oli yhteydessä korkeampiin kielellisen indeksin pistemääriin 12 kuukauden iässä.

*kenguruhoitoryhmä

**kontrolliryhmä

1.4 Keskosen ääniympäristö ja kehityksen tukeminen äänten ja musiikin avulla

Sikiön kuulojärjestelmän kehitys on pitkä prosessi, joka alkaa jo hyvin varhain. Rakenteellisesti korvan osat ovat kehittyneet raskausviikoille 23–25 mennessä, jolloin sikiö reagoi matalataajuisiin ääniin, mutta korkeataajuisempien ja kompleksien äänien (kuten puhe tai musiikki) prosessointi on mahdollista vasta raskauden loppupuolella (Hepper & Shahidullah, 1994; McMahon, Wintermark, & Lahav, 2012). Kohtuun kantautuu sikiön kuulojärjestelmän kehittymisen kannalta välttämättömiä ääniä äidin elimistöstä (esim. syke, hengitys ja puhe) sekä ympäristöstä (Graven & Browne, 2008). Nämä kohtuun kuuluvat äänet ovat pääosin matalataajuisia ja hiljaisia, koska sikiön ja äidin väliset nesteet ja kudokset suodattavat pois ympäristön äänien korkeat taajuudet ja vaimentavat niiden äänenvoimakkuutta (Lahav & Skoe, 2014). Ennenaikaisen syntymän myötä kohdun tarjoama suojattu ympäristö vaihtuu sairaalan hälyiseen, kovia, korkeataajuisia ja epäsäännöllisiä ääni sisältävälle äänimaailmaan, jollaista keskosen kuuloaisti ei ole vielä kehittynyt käsittelemään (Wachman & Lahav, 2011). Liian varhainen altistuminen tällaiselle äänimaailmalle voi mahdollisesti häiritä kuuloaivokuoren kehitystä ja lisätä riskiä kuuloaistin, kielenkehityksen ja tarkkaavuuden häiriöille (Lahav & Skoe, 2014).

Äkilliset kovat äänet voivat aiheuttaa keskosessa ainakin haitallisia fysiologisia vasteita kuten sykkeen ja verenpaineen nousua, hengitystiheyden kiihtymistä tai happisaturaation laskua, jotka voivat edelleen johtaa hengityspysähdyksiin (apnea) tai sydämen harvalyöntisyyteen (bradykardia, Wachman & Lahav, 2011). Lisäksi häly voi aiheuttaa keskosessa ylivirittyneisyyttä, mikä näkyy lisääntyneenä itkuna ja vähentyneenä syvän unen määränä (Strauch, Brandt & Edwards-Beckett, 1993). Sairaalan taustahäly voi olla vaarallista myös siksi, että se saattaa ajoittain peittää merkitykselliset ja keskosen kehitystä tukevat ääniärsykkeet kuten puheen (Lahav & Skoe, 2014). Vastasyntyneiden tehohoidon ääniympäristöön liittyen on olemassa äänenvoimakkuustasoa koskevia ohjeita (Graven, 2000), ja melua sekä hälyä pyritään usein minimoimaan. Pyrkimys vähentää häiritseviä ääniä voi toisaalta johtaa jopa liian hiljaiseen ääniympäristöön, jolloin, vauvalla ei ole mahdollisuutta vastaanottaa kuulon ja kielellisen kehityksen kannalta välttämättömiä ärsykejä (Rand & Lahav, 2014). Keskosten varhaista ääniympäristöä kohentamaan onkin kehitetty erilaisia ääni- ja musiikki-interventioita, joiden ajatellaan suojaavan keskosta haitalliselta hälyltä ja tarjoavan kehityksellisesti sopivaa stimulaatiota keskoselle (Standley, 2012).

Puheen ymmärtämisen ja tuoton kehityksen kannalta puheen kuuleminen on välttämätöntä. Vanhemmat viestivät lapsilleen puhuen ja laulaen jo kauan ennen kuin vauvat ymmärtävät näiden viestien sisältämien sanojen merkitystä. Vauvoille suunnattu puhe, niin sanottu hoivapuhe, eroaa akustisilta ominaisuuksiltaan aikuisille suunnatusta puheesta siten, että se muistuttaa enemmän musiikkia (Trainor, Clark, Huntley, & Adams, 1997). Vauvat kuuntelevat pidempään hoivapuhetta kuin aikuisille suunnattua puhetta jo heti syntymästään lähtien (Cooper & Aslin, 1990), mikä kertonee vauvan synnynnäisestä kiinnostuksesta musiikin kaltaiseen puheeseen. Vauvat ovat mahdollisesti vielä heille suunnattua puhettakin kiinnostuneempia heille suunnatusta laulusta (Tsang, Falk, & Hessel, 2017). Onkin ehdotettu, että puhe ja musiikki eivät olisi vauvojen ja lasten havaintomaailmassa niin erillisiä kuin ne aikuisilla ovat, ja että kielellinen ja musiikillinen kehitys kietoutuisivat tiiviisti yhteen (Brandt, Gebrian, & Slevc, 2012; Hannon & Trainor, 2007).

Musiikki ja laulu keskosten hoidossa voisi siis suojata haitallisilta ärsykkeiltä ja mahdollisesti tarjota kehitystä tukevia ärsykeitä. Musiikin käyttöä keskosten hoidossa on tutkittu yli 40 vuotta, joiden aikana on kehitetty ja kokeiltu runsaasti erilaisia interventioita (Hodges & Wilson, 2010). Keskosille suunnatut ääni-interventiot voivat sisältää elävää tai äänitettyä musiikkia, laulua tai puhetta. Ääni-interventioiden toteuttajan voi olla musiikkiterapeutti, muu hoitohenkilökunta tai vanhemmat. Keskosten ääni-interventiot poikkeavat siis huomattavasti toisistaan, eikä niiden tuloksellisuudesta ole juuri tehty vertailevaa tutkimusta (Haslbeck, 2012). Tavoite on kuitenkin usein sama: pyrkimys vähentää tai torjua keskosen ylistimulaatiota, tarjota merkityksellisiä kuuloärsykeitä keskoselle ja edistää vanhemman ja vauvan kiintymystä (Haslbeck, 2012).

Tuoreen 16 tutkimuksen tuloksia analysoineen meta-analyysin mukaan keskosille suunnatut musiikki-interventiot alentavat keskosen hengitystiheyttä (Bieleninik, Ghetti, & Gold, 2016). Laajemmalti keskosten musiikki-interventioista tehtyä tutkimusta tarkastelleen meta-analyysin mukaan musiikki-interventiot lisäksi laskevat keskosen sykettä, nostavat happisaturaatiota, parantavan keskosen syömis- ja imemiskykyä sekä nopeuttavat sairaalasta kotiutumista (Standley, 2012). Näiden meta-analyysien tulosten lisäksi yksittäisissä tutkimuksissa on havaittu, että musiikki-interventiot nopeuttavat keskosen painon nousua (Caine, 1991; Whipple, 2000) ja rauhoittavan hereillä olevaa keskosta ja lisäävän unta (Garunkstiene, Buinauskiene, Uloziene, & Markuniene, 2014; Loewy, Stewart, Dassler, Telsey, & Homel, 2013; Stokes, Agthe, & El Metwally, 2017).

Keskosten myönteisten fysiologisten ja käyttäytymisen tason vaikutusten lisäksi musiikki-interventioiden on havaittu vähentävän äidin ahdistuneisuutta (Bieleninik ym., 2016), edesauttavan keskosen ja vanhemman kiintymystä (Whipple, 2000). Jos musiikki-interventiot edistävät sekä keskosen että vanhemman hyvinvointia ja lisäksi edesauttavat kiintymyksen muodostumista, olisi hyvin mahdollista, että varhaisilla musiikki-interventioilla olisi kauaskantoisia vaikutuksia keskosen kehitykseen. Keskosten ääni-interventioiden vaikutuksesta heidän myöhempään kehitykseensä ei kuitenkaan ole tehty tutkimusta vielä juuri lainkaan. Yhdessä tutkimuksessa havaittiin keskosen sairaalassaoloaikana kuuleman puheen määrän olevan positiivisessa yhteydessä kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen 7 ja 18 kuukauden iässä (Caskey, Stephens, Tucker, & Vohr, 2014). Tässä tutkimuksessa ei kuitenkaan tarkasteltu keskoselle suunnatun puheen määrää vaan keskosen hoitoympäristössä kuuluvaa puhetta yleensä. Vielä ei siis tiedetä, onko keskosille suunnatuista varhaisista ääni-interventioista pitkäaikaista hyötyä keskosen kehitykselle.

1.5 Kenguruhoiton ja musiikki-intervention yhdistelmän vaikutus keskosen kehitykseen

Edellä esitettyjen tutkimustulosten perusteella voidaan sanoa kenguruhoiton ja musiikki-interventioiden edistävän keskosten sekä vanhempien hyvinvointia ja mahdollisesti myös keskosten myöhempää kehitystä. Kenguruhoito onkin saavuttanut melko vakiintuneen aseman keskosten hoidossa. Koska myös musiikki-interventioiden tehokkuudesta on enenevää näyttöä, kenguruhoiton ja musiikki-interventioiden yhteisvaikutusta olisi syytä tutkia tarkemmin. Vanhempien laulamisen tai muun musiikki-intervention lisääminen kenguruhoitoon lienee suhteellisen helppoa ja luontevaa, sekä myös keskosen vanhemmalle mielekästä.

Vielä ei kuitenkaan ole tehty kuin muutamia tutkimuksia, jotka ovat tarkastelleet kenguruhoiton ja musiikki-intervention yhteisvaikutuksia. Nämäkin tutkimukset ovat keskittyneet lapsen ja vanhempien välittömiin ja lyhytaikaisiin fysiologisiin ja psyykkisiin reaktioihin (Arnon ym., 2014; Ettenberger ym., 2016; Schlez ym., 2011; Teckenberg-Jansson ym., 2011). Pitkittäistutkimuksia ei ole toistaiseksi tehty. Lisäksi tutkimukset ovat vaihtelevia musiikkiterapian sisällön ja määrän sekä kenguruhoiton määrän suhteen. Näin ollen vielä ei tiedetä, edesauttaako kenguruhoiton ja musiikki-intervention yhdistelmä keskosten myöhempää kehitystä.

Valtaosassa kenguruhoitoa ja musiikkiterapiaa yhdistävissä tutkimuksissa musiikkiterapeutti on soittanut jotakin instrumenttia (Schlez ym., 2011) ja mahdollisesti laulanut tai hyräillyt soiton aikana (Ettenberger ym., 2016; Teckenberg-Jansson ym., 2011). Tähän mennessä vain yksi tutkimus on tarkastellut yksinään äidin laulamisen ja kenguruhoidon yhdistelmää (Arnon ym., 2014). Tutkimukset ovat musiikkiterapian sisällön lisäksi vaihtelevia myös koeasetelmiltaan. Vain yhdessä tutkimuksessa on tutkittu musiikin ja kenguruhoidon yhdistelmää klassisella koeasetelmalla, jossa koeryhmä sai yhdistelmähoitona kenguruhoitoa sekä musiikkiterapiaa ja kontrolliryhmä vain kenguruhoitoa (Ettenberger ym., 2016). Muissa yhdistelmähoitoa koskevissa tutkimuksissa tutkittavat toimivat omina kontrolleinaan eli niissä verrattiin keskosten välittömiä ja lyhytaikaisia vasteita kenguruhoitoon ja kenguruhoidon ja musiikkiterapian yhdistelmään (Arnon ym., 2014; Schlez ym., 2011; Teckenberg-Jansson ym., 2011).

Pelkkää kenguruhoitoa ja kenguruhoidon ja musiikkiterapian yhdistelmää vertailevissa tutkimuksissa ei ole havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa näiden interventioiden välillä lapsen sykkeen, hengitystiheyden tai happisaturaation suhteen (Arnon ym., 2014; Lai ym., 2006; Schlez ym., 2011; Teckenberg-Jansson ym., 2011). Näyttöä on kuitenkin saatu äidin laulun ja kenguruhoidon yhdistelmän positiivisesta vaikutuksesta keskosen sykevälivaihteluun, jonka voidaan ajatella olevan merkki autonomisen hermoston vakaudesta ja vauvan rauhoittumisesta (Arnon ym., 2014). Sykevälivaihteluvaikutuksen lisäksi musiikkiterapian lisääminen kenguruhoitoon näyttäisi tuovan lisähyötyä myös vauvan verenpainetta laskemalla (Teckenberg-Jansson ym., 2011) ja nopeuttamalla painonnousua (Ettenberger ym., 2016). Tutkimuksissa ei ole havaittu eroa pelkän kenguruhoidon ja yhdistelmähoidon aikaisessa keskosen havainnoidussa rentoutuneisuuden ja stressaantuneisuuden tilassa (Arnon ym., 2014; Schlez ym., 2011). Äidin laulaminen kenguruhoidon aikana näyttäisi kuitenkin vähentävän hänen kokemaansa ahdistusta (Arnon ym., 2014). Myös musiikkiterapeutin toteuttama musiikkiterapia näyttäisi vähentävän äidin ahdistuneisuutta (Schlez ym., 2011) ja saattaisi edesauttaa vanhempien psyykkistä hyvinvointia ja vauvan ja vanhemman kiintymystä (Ettenberger ym., 2016).

Kenguruhoidon ja musiikkiterapian on siis erikseen havaittu edistävän keskosen fysiologisia toimintoja kuten sydämen sykettä ja hengitystoimintoja (Arnon ym., 2014; Baley, 2015; Bieleninik ym., 2016; Ettenberger ym., 2016) sekä tukevan kasvua ja terveyttä (Conde-Agudelo & Díaz-Rossello, 2016; Hartling ym., 2009). Kenguruhoito ja musiikki-interventiot näyttäisivät tukevan myös vanhempien psyykkistä hyvinvointia sekä vanhemman ja vauvan välistä

kiintymystä (Baley, 2015; Bieleninik ym., 2016). Mikäli kenguruhoitoon ja musiikki-intervention yhdistelmä vähentää vanhempien kokemaa stressiä ja ahdistuneisuutta, se voi myös edesauttaa keskosien kehitystä. Vanhempien vähäisemmän stressin ja paremman psyykkisen hyvinvoinnin on osoitettu edistävän vauvan ja vanhemman vuorovaikutusta (De Falco ym., 2014), jossa keskosilla ja heidän vanhemmillaan on joidenkin tutkimusten mukaan haasteita (Korja, Latva, & Lehtonen, 2012; Gatta, Miscioscia, Svanellini, Peraro, & Simonelli, 2017; Sansavini ym., 2015). Keskosilla ja heidän vanhemmillaan voi olla vaikeuksia havaita ja tulkita toistensa viestejä, mikä vaikeuttaa vastavuoroista kommunikaatiota (Korja ym., 2008; Minde, Perrotta, & Marton, 1985; Muller-Nix ym., 2004). Mikäli keskosuus aiheuttaa häiriöitä vanhemman ja lapsen väliseen vuorovaikutukseen, se voisi olla yksi tekijä keskosten kehityksellisissä vaikeuksissa. Vanhemman ja lapsen välinen toimiva viestintä on tärkeää, sillä lapsi oppii ja kehittyy vuorovaikutuksessa vanhemman tai muun osaavamman ihmisen kanssa (Vygotsky, 1978). Toimiva lapsen ja vanhemman vuorovaikutus edistää vauvan psyykkistä kehitystä (Cusson, 2003; Main, 1983; Rahkonen ym., 2014; Tamis-LeMonda, Shannon, Cabrera, & Lamb, 2004)). Lisäksi hyvä vanhemman ja keskosien välinen varhainen vuorovaikutus voi edesauttaa vanhempien kykyä luoda kotiympäristöstä paremmin keskosten myöhempää kehitystä tukeva (Feldman, Eideman, Sirota & Weller, 2002).

1.6 Kodin kieli- ja musiikkitoimintojen vaikutus taaperoiän kehitykseen

Vanhemman ja lapsen yhteisten lukuhetkien ja kotona olevien kirjojen suuremman määrän on havaittu olevan yhteydessä lapsen suurempaan sanavarastoon ja parempaan puheen ymmärtämiseen (Farrant & Zubrick, 2013; Sénéchal, Pagan, Lever, & Ouellette, 2008) ja kouluikäisillä lapsilla parempiin luku- ja laskutaitoihin (Baker, 2013; Farver, Xu, Eppe, & Lonigan, 2006; Melhuish ym., 2008). Jaettujen lukuhetkien lisäksi vanhemmat ja lapset tekevät yhdessä usein musiikillisia toimintoja kuten laulelevat, soittavat soittimia, kuuntelevat musiikkia tai tanssivat, mutta näiden varhaisvuosien musiikkitoimintojen yhteyttä kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen ei ole tutkittu vastaavassa määrin kuin vanhemman ja lapsen yhteistä lukemista (Williams, Barrett, Welch, Abad, & Broughton, 2015). Näyttäisi kuitenkin siltä, että suurempi määrä vanhemman ja lapsen yhteisiä musiikkitoimintoja taaperoiässä on yhteydessä suurempaan sanavarastoon ja parempaan tarkkaavuuteen sekä numeerisiin taitoihin leikki-ikässä (Williams ym., 2015). Jo varhainen, ennen puhumaan oppimista tapahtuva ohjattu musiikkitoiminta yhdessä vanhemman kanssa voi edesauttaa

esikielellisten eleiden kehitystä enemmän kuin yhdessä vanhemman kanssa tapahtuva leikkitoiminta musiikin soidessa taustalla (Gerry, Unrau, & Trainor, 2012). Vanhemman ja vauvan jaettu musiikkitoiminta voi edesauttaa myös puheen havaitsemista aivotasolla tehokkaammin kuin vanhemman ja vauvan yhteinen leikki ilman musiikkia (Zhao & Kuhl, 2016).

Leikki- ja kouluikäisten lasten, nuorten ja aikuisten musiikkitutkimusten perusteella tiedetään, että normaaliväestössä musiikin tekeminen on yhteydessä kielellisten ja kognitiivisten taitojen kehittymiseen ja parempaan akateemiseen suoriutumiseen (Hallam, 2010). Jopa pelkkä musiikin kuuntelu saattaa voimistaa äänten synnyttämiä vasteita vauvan aivoissa (Partanen, Kujala, Tervaniemi, & Huotilainen, 2013; Trainor, Lee, & Bosnyak, 2011) ja aikuisten kognitiivisia toimintoja (Särkämö ym., 2010). Näyttäisi kuitenkin siltä, että aktiivinen osallistuminen soittamiseen tai musiikilliseen toimintaan edistää näitä toimintoja enemmän kuin pelkkä musiikin kuuleminen (Gerry ym., 2012; Lappe, Trainor, Herholz, & Pantev, 2011). Aktiivisen musiikkitoiminnan on havaittu edistävän myös lukemisen ja kirjoittamisen vaikeudesta kärsivien lasten kielellisiä taitoja (Flaunacco ym., 2015; Habib ym., 2016). Musiikilla näyttäisi siis olevan kognitiivisia ja kielellisiä toimintoja edistävä vaikutus normaaliväestössä sekä riskiryhmissä vauvaiästä aikuisuuteen. Näin ollen musiikkitoiminnot voisivat mahdollisesti edistää myös keskosten kehitystä.

Vuorovaikutus näyttäisi olevan tärkeässä asemassa musiikkitoiminnan positiivisten vaikutusten esiintuojana ainakin pienillä lapsilla. Tästä esimerkkinä voidaan mainita tutkimukset, joissa lapset eivät oppineet uusia äidinkieltensä sanoja (DeLoache ym., 2010) tai vieraankielen sanoja (Kuhl, Tsao, & Liu, 2003) katselemalla tallenteita, joiden sisältö oli ikätasoiseen kielenoppimiseen suunniteltu. Näissä tutkimuksissa sama sisältö sosiaalisessa vuorovaikutustilanteessa edisti kielen oppimista paremmin (DeLoache ym., 2010; Kuhl, Tsao, & Liu, 2003). Nykyisin kodeissa on paljon sekä lapsen että vanhemman tarkkaavuuden kiinnittäviä ärsykeitä kuten televisio, älypuhelimet ja tietokoneet, jotka saattavat vähentää ja häiritä lapsen ja vanhemman välistä vuorovaikutusta (Anderson & Pempek, 2005).

1.7 Tutkimuskysymykset ja hypoteesit

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin, edesauttaako vanhempien laulaminen keskoselle kenguruhoitoa aikana lapsen kehitystä 2–3 vuoden iässä enemmän kuin pelkkä kenguruhoito.

On hyvin mahdollista, että varhaisvuosien ympäristötekijöillä on keskosena syntyneen taaperon kehitykseen suurempi vaikutus kuin vastasyntyneisyyskauden lyhyellä interventiolla. Tästä syystä tutkittiin myös vanhemman raportointien kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteyttä lapsen kehitykseen 2–3 vuoden iässä. Lisäksi tarkasteltiin keskosten syntymätietojen (sikiöikä, syntymäpaino, sukupuoli) ja vanhempien koulutusvuosina mitatun perheen sosioekonomisen aseman yhteyttä kehitykseen 2–3 vuoden iässä.

Tutkimuksen aineistona oli 31 Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen -tutkimushankkeeseen osallistunutta keskosta, joiden kognitiivista, kielellistä ja motorista kehitystä 2–3 vuoden iässä arvioitiin seuranta-tutkimuksessa Bayley-III -testistöllä. Kodin ääni- ja musiikkitoimintoja kartoitettiin 2–3 vuoden iässä vanhempien täyttämällä taustatietolomakkeella, jossa vanhempia pyydettiin arvioimaan, kuinka paljon lapsi altistuu lähiympäristössään puheelle ja musiikille ja kuinka paljon vanhempi ja lapsi yhdessä musisoivat, lukevat, loruttelevat ja laulavat.

Taustatietolomakkeella kartoitettiin myös tutkittavien osallistumista musiikkileikkikouluun sekä lapsen viettämää aikaa television, älypuhelimien, tabletin tai tietokoneen ääressä. Tutkittavien syntymätiedot oli kerätty sairaskertomuksesta tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa. Keskeiset tutkimuskysymykset ja aiemman tutkimuksen perusteella asetetut hypoteesit on esitetty alla.

- 1) Edesauttaako kenguruhoidon aikainen laulaminen 2–3-vuotiaan keskosen kognitiivista, kielellistä tai motorista kehitystä verrattuna pelkkään kenguruhoitoon?

Hypoteesi: Kenguruhoidon aikainen laulaminen edesauttaa keskosen myöhempää kognitiivista, kielellistä ja motorista testisuoriutumista.

- 2) Ovatko keskosen kodin kieli- ja musiikkitoiminnot yhteydessä kognitiiviseen tai kielelliseen kehitykseen 2–3 vuoden iässä?

Hypoteesi: Keskosen kodin kieli- ja musiikkitoimintojen suurempi määrä edesauttaa kognitiivista ja kielellistä testisuoriutumista.

- 3) Onko keskosen sikiöiällä, syntymäpainolla, sukupuolella tai sosioekonomisella asemalla yhteyttä lapsen kognitiiviseen, kielelliseen tai motoriseen kehitykseen 2–3 vuoden iässä?

Hypoteesi: Keskosen varhainen sikiöikä, pieni syntymäpaino, miessukupuoli ja alhainen sosioekonominen asema ovat kukin yhteydessä heikompaan kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen testisuoriutumiseen.

2. Menetelmät

2.1. Tutkittavat

Tämä tutkimus on osa vuonna 2012 alkanutta Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen -tutkimushanketta. Tutkimuksen alkuvaiheessa mukaan rekrytoitiin Helsingin yliopistollisen keskussairaalan (HYKS) kahdessa sairaalassa raskausviikoilla 26+0–32+6 syntyneitä keskosia, jotka olivat yhä osastolla, mutta eivät enää tarvinneet tehohoitoa. Lapsen tuli hengittää riittävästi itse, mutta ylipainetuki sallittiin. Tutkimukseen osallistuminen edellytti pääsääntöisesti päivittäistä, äidin tai isän toteuttamaa kenguruhoitoa vähintään kaksi tuntia päivässä. Poissulkukriteereinä oli alle 26 raskausviikon sikiöikä, lääkärin toteama synnynnäinen keskushermostopoikkeavuus, aivoverenvuoto (III–IV aste), hengityskonehoito tai huomattava sairastavuus. Raskausviikkoja koskevasta poissulkukriteeristä huolimatta mukaan otettiin yksi riittävän hyväkuntoinen tutkittava, joka oli syntynyt raskausviikolla 24 sekä yksi raskausviikolla 34 syntynyt tutkittava.

Seurantatutkimukseen kutsuttiin kaikki hankkeessa aloittaneet tutkittavat, jotka olivat korjatulta iältään vähintään 23 kuukautta elokuuhun 2017 mennessä. Kehityksen arviossa käytettiin korjattua ikää (lasketusta ajasta lukien), sillä Bayley-III suosittelee ikäkorjauksen käyttöä keskosilla vähintään kahden vuoden ikään saakka. Näistä 61 tutkittavasta seurantatutkimukseen saapui 31 tutkittavaa. Tämän tutkimuksen aineisto koostuu seurantatutkimukseen saapuneista tutkittavista, joista 20 kuului koeryhmään ja 11 kuului kontrolliryhmään (Taulukko 3).

Taulukko 3 tutkittavien taustatiedot koko otoksessa ja koe- ja kontrolliryhmissä.

Muuttujat	koko otos N (%) tai ka (kh)	kontrolliryhmä N (%) tai ka (kh)	koeryhmä N (%) tai ka (kh)	kontrolli- ja koeryhmän välinen ero	
otoskoko	31	11 (35.50)	20 (64.50)		
tyttö	15 (48.4)	5 (16.10)	10 (32.30)	$\chi^2(1)=0.06$	p=.81
poika	16 (51.6)	6 (19.40)	10 (32.30)		
sikiöikä (n=11. 19)	30.45 (2.11)	31.28 (1.69)	29.96 (2.22)	U=69.00	p=.13
syntymäpaino (n=11, 18)	1466.00 (364.00)	1531.36 (338.33)	1446.17 (383.86)	U=77.00	p=.33
korjattu ikä kuukausina	27.98 (3.93)	26.68 (3.16)	28.69 (4.20)	U=79.50	p=.22
äidin koulutus vuosina (n=10, 19)	17.81 (3.31)	18.27 (4.27)	17.57 (2.78)	U=81.50	p=.55
isän koulutus vuosina (n=10. 18)	15.37 (3.28)	14.3 (3.06)	15.96 (3.34)	U=60.50	p=.16
lapsi katselee televisio-ohjelmia, h/vko tuntia viikossa	6.27 (3.35)	5.36 (2.79)	6.79 (3.59)	U=80.00	p=.30
lapsi pelaa tietokoneella, h/vko	0.68 (1.83)	0.32 (0.64)	0.89 (2.24)	U=97.00	p=.72
lapsen kanssa samassa tilassa tapahtuvat kielitoiminnot, h/vko	7.41 (5.49)	9.56 (8.19)	6.22 (2.85)	U=84.00	p=.79
lapsen kanssa samassa tilassa tapahtuvat musiikkitoiminnot, h/vko	5.89 (4.29)	6.83 (3.88)	5.42 (4.51)	U=63.5	p=.38
lapsen ja vanhemman yhteinen kielellinen toiminta, 1–4*	3.77 (0.39)	3.86 (0.32)	3.71 (0.42)	U=84.5	p=.36
lapsen musisointi, 1–4*	2.43 (1.02)	2.36 (1.31)	2.47 (0.86)	U=100.50	p=.88
lapsi on osallistunut musiikkileikkikouluun	17 (54.8)	7 (63.6)	10 (50)	$\chi^2(1)=0.34$	p=.71

*: 1= ei juuri koskaan, 2=korkeintaan kerran kuukaudessa, 3=useita kertoja kuukaudessa 4=useita kertoja viikossa

2.2. Musiikki-interventio

Koeryhmän tutkittavat osallistuivat musiikki-interventioon, joka sisälsi kenguruhoitoon yhdistettyä vanhemman laulua. Kontrolliryhmän tutkittavat osallistuivat kenguruhoitoon. Sekä kenguruhoito että musiikki-interventio tuli aloittaa viimeistään raskausviikolla 34, ja sitä tuli jatkaa laskettuun aikaan asti myös kotiutumisen jälkeen. Koeryhmän vanhempia ohjeistettiin laulamaan tai hyräilemään lapselleen itse valitsemiaan kehto- tai lastenlauluja rauhallisella tempolla ja hiljaisella äänenvoimakkuudella kenguruhoidon aikana. Kontrolliryhmän vanhempia ohjattiin toteuttamaan kenguruhoitoa, mutta heille ei annettu ääniympäristöön liittyvää ohjeita. Tutkittavia rekrytoitiin mukaan tutkimukseen kahdessa eri HYKS-alueen sairaalassa, joista toisessa toteutettiin koeinterventiota ja toisessa kontrolli-interventiota.

Tutkimushankkeella on HUS Naisten, lasten ja psykiatrian eettisen toimikunnan puoltava lausunto sekä HUS Naisten- ja lastentautien tulosityksikön myöntämä tutkimuslupa.

2.3 Aineisto

Tämän tutkimuksen aineisto kerättiin seurantatutkimusvaiheessa Bayley-III-testistöllä ja vanhempien täyttämällä taustatietolomakkeella. Tutkittavien syntymätiedot (sikiöikä, syntymäpaino ja sukupuoli) oli kerätty interventiovaiheessa sairaskertomuksista.

Tutkittavien kehitystä arvioitiin Bayley-III-testistön kognitiivisella, kielellisellä ja motorisella asteikolla. Seurantatutkimuskäynnillä vanhemmille annetulla taustatietolomakkeella kartoitettiin senhetkisiä vanhempia koskevia tietoja kuten vanhempien koulutustasoa sekä tutkittavien kieli- ja musiikkitoimintoja. Taulukossa 4 on esitetty tässä tutkimuksessa käytetyt taustatietolomakkeesta ja sairaskertomuksesta saadut tiedot. Liitteenä 1 on esitetty taustatietolomake kokonaisuudessaan ja liitteenä 2 taustatietolomakkeen tiedoista muodostetut summamuuttujat.

Taulukko 4. Taustatietolomakkeen ja sairaskertomuksen tiedoista tutkimukseen mukaan otetut muuttujat

käytetyt taustatiedot	
sikiöikä	raskausviikkoa
syntymäpaino	grammaa
äidin koulutus	vuotta
isän koulutus	vuotta
tutkittavan kieli- ja musiikkitoiminnot	
lapsen kanssa samassa tilassa tapahtuvat kieli- ja musiikkitoiminnot	
kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa lauletaan	tuntia viikossa
kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa luetaan ääneen	tuntia viikossa
kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa samassa tilassa soitetaan elävää musiikkia	tuntia viikossa
kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa kuunnellaan äänitettyä musiikkia	tuntia viikossa
lapsen osallistuminen kieli- ja musiikkitoimintoihin	
osallistuminen musiikkileikkikouluun	kyllä / ei
vuorovaikutteinen kielellinen toiminta	1–4*
kuinka usein lapsen kanssa yhdessä lauletaan	
kuinka usein lapsen kanssa yhdessä lorutellaan tai luetaan	
lapsen musisointi	
kuinka usein lapsen kanssa yhdessä musisoidaan soittimilla	1–4*
kuinka usein lapsi itse musisoi soittimilla	
ruutuaika	
kuinka paljon lapsi katselee televisiota	tuntia viikossa
kuinka paljon lapsi pelaa matkapuhelimella, tabletilla tai tietokoneella	tuntia viikossa

* 1= ei juuri koskaan, 2=korkeintaan kerran kuukaudessa, 3=useita kertoja kuukaudessa 4=useita kertoja viikossa

2.4 Tutkimuksen toteutus

Tämän pro gradu -työn tekijänä osallistuin Kenguruperheet – ennenaikaisena syntyneen lapsen ääniympäristön vaikutus kehitykseen -tutkimushankkeeseen keräämällä seurantavaiheen aineistoa niiden tutkittavien osalta, jotka saavuttivat 2 vuoden korjatun iän vuosina 2016–2017. Kutsuin tutkimuksessa aloittaneet perheet seurantatutkimukseen ottamalla yhteyttä vanhempiin puhelimitse, kun lapsi oli korjatulta iältään vähintään 23 kuukautta.

Kartoitin tutkittavien kielellistä, kognitiivista ja motorista kehitystä Bayley-III -testistöllä Helsingin yliopiston käyttäytymistieteellisen tiedekunnan tiloissa laillistetun psykologin ohjauksessa. Kaikki tutkimukset toteutuivat samassa lasten tutkimuksiin tarkoitettussa huoneessa. Toinen tai molemmat vanhemmat olivat mukana testaushuoneessa täyttämässä taustatietolomaketta ja Bayley-III -testistöön kuuluvaa sosioemotionaalisen kehityksen ja adaptiivisen käyttäytymisen kyselylomaketta, joka ei ole mukana tämän tutkimuksen aineistossa. Arvioin kunkin tutkittavan yhden tutkimuskerran aikana. Tutkimuskäynnit kestivät noin kolme tuntia sisältäen yhden noin 30 minuutin tauon sekä tarpeen mukaan pidettäviä lyhyempiä taukoja. Tutkimuskäynnit alkoivat aina tutustumisella, jonka aikana tutkittava sai tutkia testissä käytettäviä leluja sekä tutkimushuonetta. Ohjeistin vanhempia olemaan nimeämättä esillä olevia esineitä, mutta tutkittavan rohkaiseminen (esimerkiksi toistamalla antamani ohjeen tai kysymyksen) sallittiin Bayley-III -käsikirjan ohjeiden mukaisesti. Pyrin noudattamaan samaa kehityksen osa-alueiden tehtävien esitysjärjestystä kaikissa testausilanteissa: 1) kielellinen ymmärtäminen, 2) kielellinen tuottaminen, 3) kognitiivinen suoriutuminen, 4) hienomotoriikka ja 5) karkeamotoriikka. Jouduin kuitenkin poikkeamaan tästä pyrkimyksestä joidenkin tutkittavien kohdalla, jotta tutkittavan tarkkaavuus ja mielenkiinto saatiin pysymään yllä ja tutkimustilanne pysymään myönteisenä kokemuksena. Tutkittavat saivat kiitokseksi tutkimukseen osallistumisesta lelun tai lastenkirjan. Lisäksi tutkittavan testisuoriutumisesta annettiin jälkikäteen lyhyt palaute.

2.5. Tilastolliset menetelmät

Kaikki tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 24 ohjelmalla. Tilastollisissa analyyseissa tarkasteltiin Bayley-III -indeksien ja -standardipisteiden mahdollisia eroja koe- ja kontrolliryhmän välillä. Lisäksi tarkasteltiin tutkittavien taustatekijöiden sekä kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteyttä Bayley-III indekseihin ja standardipisteisiin.

Tämän tutkimusaineiston Bayley-III -testistön muuttujissa oli muutamia poikkeavia havaintoja. Melko pienen otoskoon (N=31) takia poikkeavilla havainnoilla voi olla suuri merkitys tilastollisten analyysien tuloksissa. Tästä syystä kielellisen kokonaissuoriutumisen muuttujassa ollutta selvästi muista poikkeavaa havaintoa (68 indeksipistettä) ei otettu mukaan analyysihin, kun tarkasteltiin koe- ja kontrolliryhmän eroa tai musiikkileikkikouluun osallistuvien ja osallistumattomien eroa kielellisessä kokonaissuoriutumisessa. Aineistossa oli jonkin verran puuttuvia arvoja sekä taustamuuttujissa että Bayley-muuttujissa. Puuttuvia tietoja ei korvattu.

Taustatietolomakkeen muuttujat eivät olleet normaalisti jakautuneita. Näin ollen Bayley-III – muuttujien ja taustamuuttujien välisten korrelaatioiden tarkasteluihin valittiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokerroin, sillä se ei tee oletuksia tarkasteltavien muuttujien jakaumien muodosta, eikä se ole herkkä poikkeaville arvoille. Kaikki Bayley-III -muuttujat eivät myöskään olleet normaalisti jakautuneita. Bayley-III -muuttujien keskiarvovertailut ryhmien välillä tehtiin tästä huolimatta varianssianalyysillä, koska kognitiivisen, kielellisen ja motorisen testisuoriutumisen oletetaan noudattavan väestötasolla normaalijakaumaa.

Interventoryhmien vertailukelpoisuuden ja mahdollisten kontrolloitavien muuttujien kartoittamiseksi ryhmien välisiä eroja tarkasteltiin Mann–Whitneyn U-testillä analyysihin valittujen taustamuuttujien osalta (Taulukko 3). Interventoryhmien eroja Bayley-III -indeksipistemäärissä tarkasteltiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kognitiivinen, kielellinen ja motorinen indeksi ja ryhmien välisenä muuttujana interventoryhmä. Interventoryhmien eroja Bayley-III -standardipisteissä tarkasteltiin niin ikään toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kielellisen ymmärtämisen, kielellisen tuottamisen, hienomotoriikan ja karkeamotoriikan standardipisteet ja ryhmien välisenä muuttujana interventoryhmä.

Tutkittavien sikiöiän, syntymäpainon ja vanhempien sosioekonomisen aseman (koulutusvuosien määrä) yhteyttä Bayley-III -pisteisiin tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimella. Sukupuolten välisiä eroja indeksipisteissä arvioitiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kognitiivinen, kielellinen ja motorinen indeksi ja ryhmien välisenä muuttujana sukupuoli. Sukupuolten välisiä eroja standardipisteissä tarkasteltiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kielellisen ymmärtämisen, kielellisen tuottamisen, hienomotoriikan ja karkeamotoriikan standardipisteet ja ryhmien välisenä muuttujana sukupuoli.

Kodin kieli- ja musiikkitoimintojen eli i) lapsen kanssa samassa tilassa tapahtuvien musiikkitoimintojen ja ii) kielellisen toimintojen, iii) lapsen ja vanhemman yhteisen kielellisen toiminnan, iv) lapsen musisoinnin, v) lapsen televisio-ohjelmien katselun ja vi) lapsen tabletilla, tietokoneella tai puhelimella pelaamisen määrän yhteyttä Bayley-III -testistön kognitiivisen ja kielellisen asteikon indeksi- ja standardipistemääriin tarkasteltiin Spearmanin järjestyskorrelaatiokertoimen avulla. Musiikkileikkikoulua harrastaneiden ja harrastamattomien ryhmien välisiä eroja Bayley-III kognitiivisen ja kielellisen indeksin pistemäärissä tarkasteltiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kognitiivisen ja kielellisen indeksin pistemäärät ja ryhmien välisenä muuttujana musiikkileikkikouluun osallistuminen. Kielellisen tuottamisen ja kielellisen ymmärtämisen standardipisteiden eroja musiikkileikkikoulua harrastaneiden ja harrastamattomien välillä tutkittiin toistettujen mittausten varianssianalyysillä, jossa ryhmien sisäisinä muuttujina olivat kielellinen ymmärtäminen ja kielellinen tuottaminen ja ryhmien välisenä muuttujana musiikkileikkikouluun osallistuminen. Kaikkien parametristen testien efektikoot on raportoitu osittaisina etan neliöinä (partial eta squared, η^2)

3. Tulokset

Tutkittavien keskimääräinen testisuoriutuminen oli ikätasolla kaikilla tutkituilla kehityksen osa-alueilla (Taulukko 5). Kognitiivisen suoriutumisen osalta yksi, kielellisen suoriutumisen osalta kaksi ja motorisen suoriutumisen osalta yksi tutkittava jäivät indeksipistemäärissään alle ikäryhmän odotustason.

Taulukko 5. Tutkittavien Bayley-III-testisuoriutuminen

	keskiarvo	keskihajonta	vaihteluväli	otoskoko
kognitiivinen indeksi	99.48	8.50	85–124	31
kognitiivinen	9.90	1.72	7–15	31
kielellinen indeksi	107.71	12.41	68–129	31
kielellinen ymmärtäminen	11.68	2.27	4–15	31
kielellinen tuottaminen	10.84	2.73	4–15	31
motorinen indeksi	106.37	11.47	88–136	30
hienomotoriikka	11.10	2.16	8–16	30
karkeamotoriikka	11.03	2.54	7–18	30

3.1 Musiikki-intervention vaikutus taaperon kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen

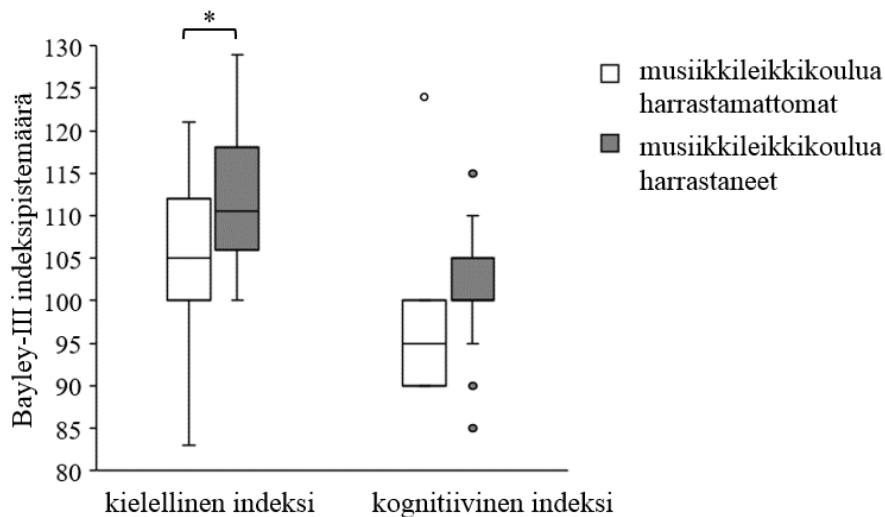
Taulukossa 6 on esitetty koe- ja kontrolliryhmän keskimääräinen testisuoriutuminen tutkituilla kehityksen osa-alueilla. Kontrolli- ja koeryhmä eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi Bayley-III -indeksipisteiden suhteen [$F(1, 27)=0.53$, $p=.47$, $\eta^2=.02$]. Interventioryhmien välillä ei ollut eroa myöskään standardipisteiden suhteen [$F(1, 28)=0.75$, $p=.40$, $\eta^2=.03$].

Taulukko 6. Koe- ja kontrolliryhmän Bayley-III-testisuoriutuminen

	interventioryhmä	
	kontrolliryhmä ka (kh)	koeryhmä ka (kh)
kognitiivisen suoriutumisen indeksi	102.00 (8.56)	99.42 (7.97)
kognitiivisen suoriutumisen standardipisteet	10.40 (1.71)	9.75 (1.71)
kielellisen suoriutumisen indeksi	111.80 (9.46)	107.79 (10.54)
kielellisen ymmärtämisen standardipisteet	12.10 (1.85)	11.45 (2.52)
kielellisen tuottamisen standardipisteet	11.60 (2.12)	10.45 (3.03)
motorisen suoriutumisen indeksi	106.20 (10.54)	107.42 (11.67)
hienomotoriikan standardipisteet	10.60 (1.65)	11.35 (2.37)
karkeamotoriikan standardipisteet	11.50 (2.01)	10.80 (2.78)

3.2 Taaperoiän kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteys kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen

Mitä enemmän tutkittavien kanssa kotona samassa tilassa tehtiin kieli- ja musiikkitoimintoja (ääneen lukemista ja laulamista), sitä korkeampia olivat kielellisen tuottamisen ($\rho=.38$, $p=.05$) ja kielellisen kokonaissuoriutumisen ($\rho=.51$, $p=.01$) testipistemäärät. Tutkittavan ja vanhemman yhteisten kielitoimintojen (yhteisen loruttelun, lukemisen ja laulamisen) suurempi määrä oli yhteydessä parempaan kielelliseen tuottamiseen ($\rho=.47$, $p=.01$) ja kielelliseen kokonaissuoriutumiseen ($\rho=.41$, $p=.03$). Musiikkileikkikoulua harrastaneiden ja harrastamattomien välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero Bayley-III -testisuoriutumisessa [$F(1, 27)=8.85$, $p=.006$, $\eta^2=.25$]. Tarkempi ryhmien välinen vertailu osoitti, että kielellisen kokonaissuoriutumisen testipistemäärä oli suurempi musiikkileikkikoulua harrastaneiden ($ka=112,44$, $kh=8,97$) kuin sitä harrastamattomien ($ka=104,38$, $kh=10,32$) ryhmässä [$F(1, 27)=5.05$, $p=.03$, $\eta^2=.16$]. Kognitiivinen indeksipistemäärä oli korkeampi musiikkileikkikoulua harrastaneiden ($ka=101,47$, $kh=7,86$) kuin sitä harrastamattomien ryhmässä ($ka=96,85$, $kh=9,23$), mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä [$F(1, 27)=3.60$, $p=.07$, $\eta^2=.12$, Kuva 1]. Tutkittavan viikoittainen tabletilla, matkapuhelimella tai tietokoneella pelaamiseen käyttämä aika oli negatiivisessa yhteydessä kielelliseen ymmärtämiseen ($\rho=-.46$, $p=.01$) ja kielelliseen kokonaissuoriutumiseen ($\rho=-.41$, $p=.03$)



Kuva 1 Musiikkileikkikouluun osallistuneiden ja osallistumattomien Bayley-III -indeksipistemäärät kielellisessä ja kognitiivisessa asteikossa. *: $p < .05$

3.3 Keskosen syntymätietojen ja sosioekonomisen taustan yhteys taaperoiän kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen

Sikiöiän ja syntymäpainon ei havaittu olevan yhteydessä mihinkään Bayley-III-testistöllä mitattuun kehityksen osa-alueeseen ($p > .33$). Tyttöjen ja poikien välillä ei ollut eroa Bayley-III indeksi- eikä standardipisteissä millään osa-alueella. Äidin koulutusvuosien suurempi määrä oli tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä parempaan kognitiiviseen testisuoriutumiseen ($\rho = .50$, $p = .01$) ja samansuuntainen yhteys kielelliseen kokonaissuoriutumiseen ($\rho = .36$, $p = .06$) ja kielelliseen ymmärtämiseen ($\rho = .36$, $p = .05$) lähestyi tilastollista merkitsevyyttä. Isän koulutusvuosien suurempi määrä oli yhteydessä parempaan kognitiiviseen ($\rho = .41$, $p = .03$) ja hienomotoriseen ($\rho = .44$, $p = .02$) suoriutumiseen.

4. Pohdinta

Tämä tutkimus oli tiettävästi ensimmäinen, joka on tarkastellut kenguruhoiton aikaisen laulamisen yhteyttä keskosten kehitykseen 2–3 vuoden korjatussa iässä. Tutkimukseen osallistuneiden keskosten vanhemmat antoivat tutkimuksissa vauvalleen kenguruhoitoa tai kenguruhoitoa yhdistettynä vanhemman lauluun, kunnes lapset olivat täysiaikaisia. Lapset osallistuivat seurantatutkimukseen 2–3 vuoden iässä, jossa heidän kognitiivista, kielellistä ja motorista kehitystä arvioitiin Bayley III -testistöllä.

Tässä tutkimuksessa haluttiin huomioida myös keskosenä syntyneiden taaperoiden senhetkisen kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteyttä taaperoiän kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen, sillä on mahdollista, että lapsen tämänhetkinen ympäristö ja toiminta vaikuttavat kielelliseen ja kognitiiviseen kehitykseen enemmän kuin vastasyntyneisyyskaudella saatu suhteellisen lyhyt interventio. Näitä ympäristötekijöitä kartoitettiin vanhempien täyttämällä kyselyllä, josta saatujen tietojen voidaan olettaa kertovan laajemmin vanhempien tavasta toimia lapsensa kanssa lapsen ensimmäisten elinvuosien aikana sen sijaan, että ne kuvaisivat pelkästään seurantatutkimushetken ympäristöä ja toimintoja. Lisäksi taustatekijöistä tarkasteltiin, onko keskosen syntymäpainolla, sikiöiällä, sukupuolella tai perheen sosioekonomisella asemalla yhteyttä myöhempään kehitykseen, kuten aiemman tutkimuksen perusteella voidaan olettaa.

Tässä tutkimuksessa vanhempien laulaminen kenguruhoiton aikana ei edistänyt keskosen kognitiivista, kielellistä eikä motorista kehitystä 2–3 vuoden korjatussa iässä. Sen sijaan osa kodin kieli- ja musiikkitoiminnoista oli yhteydessä kehitykseen siten, että suurempi määrä lapsen kanssa samassa tilassa tapahtuvia kielellisiä toimintoja sekä lapsen ja vanhemman yhteisiä kielellisiä toimintoja oli yhteydessä edistyneempään kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen. Myös musiikkileikkikouluharrastuksen havaittiin edistävän taaperoiän kielellistä ja trendin omaisesti myös kognitiivista kehitystä. Oletusten vastaisesti keskosen syntymäpaino, sikiöikä ja sukupuoli eivät olleet yhteydessä näihin kehityksen osa-alueisiin taaperoiässä. Sen sijaan vanhempien koulutusvuosien määrällä mitattu perheen korkeampi sosioekonominen asema oli yhteydessä edistyneempään kognitiiviseen ja kielelliseen kehitykseen taaperoiässä. Seuraavissa alaosioissa käydään tarkemmin läpi tutkimuksen tulokset tutkimuskysymyksittäin.

4.1 Kenguruhoidon aikaisen laulamisen yhteys taaperoiän kehitystasoon

Tässä tutkimuksessa esitetty oletus, että vanhemman laulaminen ennenaikaisesti syntyneelle lapselleen kenguruhoidon aikana edesauttaisi lapsen kognitiivista, kielellistä ja motorista kehitystä, ei saanut tukea. Tulos näyttäisi kuvaavan koe- ja kontrolliryhmän aitoa samankaltaisuutta, sillä efektikoot olivat pieniä. Tulos ei näin ollen johtune pienestä otoskoosta. Tätä kysymystä ei ole aiemmin tutkittu, eikä tulosta voida siksi verrata aiempaan tutkimustietoon. Olemassa oleva tutkimus tarjoaa kuitenkin alustavaa näyttöä sille, että pelkkä kenguruhoito edesauttaa ennenaikaisesti syntyneiden lasten kognitiivista ja kielellistä kehitystä (Feldman ym., 2014; Lester ym., 2016; Ohgi ym., 2002; Tessier ym., 2003). Lisäksi jo varhainen musiikkialtistus voi edistää kuulojärjestelmän kehitystä normaaliväestössä (Partanen ym., 2013; Trainor ym., 2011). On mahdollista, että kenguruhoito, jota Suomessa yleisesti suositellaan keskosten hoitomuodoksi, on jo niin tehokas interventio, että sen aikainen laulaminen ei tuo enää lisäetua ennenaikaisesti syntyneiden lasten myöhempään kehitykseen. Lisäksi on mahdollista, että Suomessa tällä hetkellä toteutettava keskosten lääketieteellinen vastasyntyneisyyskauden hoito tukee keskosten myöhempää kehitystä jo niin hyvin, että standardihoitoon lisättävien interventioiden vaikutus jää erittäin pieneksi.

Lisäksi tässä tutkimuksessa ei ollut käytössä tarkkaa tietoa koe- ja kontrolliryhmien interventioiden toteutumisesta. Ei siis voida varmasti sanoa, kuinka paljon koe- ja kontrolliryhmien interventiot todellisuudessa erosivat toisistaan. Voi olla, että laulaminen kenguruhoidon aikana ei koeryhmässä toteutunut oletetulla tavalla ainakaan kaikilla perheillä. Toisaalta voi olla, että laulaminen olisi vanhemmille luonnollinen ja intuitiivinen tapa viestiä rinnalla lepäävän vauvansa kanssa, jolloin mahdollisesti myös kontrolliryhmän vanhemmat olisivat laulelleet vauvalleen kenguruhoidon aikana. Kontrolliryhmää ei eettisistä syistä ohjeistettu kenguruhoidon toteuttamiseen hiljaisuudessa. Voi myös olla, että kontrolliryhmän keskoset ovat kuulleet puhetta (esim. vanhempien keskustelu) kenguruhoidon aikana. Näillä tekijöillä saattaisi olla vaikutuksensa siihen, että koe- ja kontrolliryhmien välillä ei ollut eroa taaperoiän kehityksessä.

Tätä tutkimusta tehtäessä yksi ajatus oli, että varhainen lauluinterventio saattaisi innostaa vanhempia laulamaan ja musisoimaan lapsensa kanssa myös myöhemmin lapsen varhaisvuosien aikana. Koe- ja kontrolliryhmien välillä ei kuitenkaan havaittu viitteitä eroavaisuuksista kodin kieli- tai musiikkitoiminnoissa. Seuraavaksi tarkastellaankin näiden toimintojen yhteyttä taaperoiän kehitykseen koko otoksessa.

4.2 Kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteys taaperoiän kehitystasoon

Koska lapsen varhaisilla kodin ympäristötekijöillä on vaikutusta lapsen oppimisiin taitoihin ja kehitykseen (Tong, Baghurst, Vimpani, & McMichael, 2007), tämän tutkimuksen toinen tutkimuskysymys koski kodin kieli- ja musiikkitoimintojen yhteyttä taaperoiän kehitykseen. Aiemman tutkimuksen perusteella jo varhainen puheen ja musiikin kuuleminen sekä musisointi voivat edesauttaa kielellistä kehitystä (Caskey ym., 2014; Gerry ym., 2012; Trainor ym., 2011). Lisäksi aiempien tutkimusten perusteella tiedetään, että esimerkiksi vanhemman ja lapsen yhteiset lukuhetket edistävät kielellistä kehitystä (Farrant & Zubrick, 2013; Sénéchal ym., 2008).

Tämän tutkimuksen tulosten perusteella näyttäisi siltä, että lapsen kuuleman puheen ja laulun suurempi määrä on yhteydessä edistyneempään kielelliseen kokonaiskehitykseen ja etenkin kielellisen tuottamisen kehitykseen. Lisäksi havaittiin, että mitä enemmän lapsi lauloi, lorutteli ja luki yhdessä vanhemman kanssa, sitä edistyneempää oli hänen kehityksensä näillä osa-alueilla. Tämä tulos vahvistaa aiempia käsityksiä, joiden mukaan vanhemman ja lapsen yhteisen lukemisen (Baker, 2013; Farrant & Zubrick, 2013; Melhuish ym., 2008; Raikes ym., 2006; Sénéchal ym., 2008) ja musiikillisen toiminnan (laulaminen ja riimittely) suurempi määrä edesauttaa kielellistä kehitystä (Roulstone, Loader, Northstone, & Beveridge, 2002; Williams ym., 2015). On arveltu, että etenkin pienten lasten hyötyminen puhe-, laulu- ja musiikkialtistumisesta edellyttäisi vuorovaikutusta vanhemman tai muun aikuisen kanssa (Gerry ym., 2012; Kuhl ym., 2003; Topping, Dekhinet, & Zeedyk, 2013).

Tässä tutkimuksessa tietokoneella, tabletilla tai puhelimella pelaamisen suurempi määrä oli yhteydessä heikompaan suoriutumiseen kielellisen ymmärtämisen tehtävissä ja kielellisessä osiossa kokonaisuudessaan. Tuloksen voidaan ajatella tukevan aiempien tutkimusten havaintoa vuorovaikutuksen merkitystä lapsen kielelliselle kehitykselle. On mahdollista, että elektronisilla laitteilla pelatessaan lapsi ei ole vuorovaikutuksessa vanhemman kanssa, ja tällöin lapsen ja vanhemman välinen vuorovaikutteinen toiminta on vähäisempää. Pienten lasten elektronisten laitteiden kuten älypuhelimien ja tablettien käyttöä tai sen yhteyttä pienen lapsen kehitykseen on vasta vähän tutkusta. Tämä olisikin alue, jota tulevien tutkimusten olisi hyvä tarkastella, sillä nämä laitteet ovat jo hyvin yleisiä ja voivat sisältää paljon pieniäkin lapsia houkuttelevaa materiaalia.

Pienten lasten television katselua puolestaan on tutkittu jonkin verran. Näissä tutkimuksissa on saatu viitteitä siitä, että suuri määrä television katselua taaperoiässä voisi häiritä lapsen

kielellistä kehitystä (Anderson & Pempek, 2005) sekä kognitiivisia ja kielellisiä kykyjä 6- ja 7-vuotiaana (Zimmerman & Christakis, 2005). Mielenkiintoinen havainto pienen mittakaavan tutkimuksessa oli, että television ollessa päällä vanhempien tuottaman puheen määrä väheni (Tanimura, Okuma, & Kyoshima, 2007). Toisaalta television katselusta voi olla myös jonkin verran hyötyä lukemisen ja muistin kehitykselle (Anderson & Pempek, 2005; Zimmerman & Christakis, 2005). Onkin arveltu, että televisio-ohjelmien sisältö voi olla yksi tekijä joka vaikuttaa television ja kehityksen suhteeseen (Anderson & Pempek, 2005; Zimmerman & Christakis, 2005). Tässä tutkimuksessa ei havaittu negatiivista eikä positiivista yhteyttä televisio-ohjelmien katselun määrän ja kognitiivisen tai kielellisen kehityksen välillä. Tämän tutkimuksen aineistossa lapset katselivatkin päivittäin vain keskimäärin alle tunnin televisio-ohjelmia, eikä ohjelmien sisällöstä ollut tarkempaa tietoa. Voi olla, että televisio-ohjelmia katsellaan enemmän yhdessä vanhemman kanssa tai television katselu oli niin vähäistä, ettei mahdollisia haittoja ilmennyt. Peli- ja televisionkatselutilanteita tai sisältöjä ei kuitenkaan kartoitettu tässä tutkimuksessa, joten tulkintaa on pidettävä suuntaa-antavana ja tutkittava tarkemmin jatkotutkimuksissa.

Tässä tutkimuksessa musiikin myönteisistä vaikutuksista taaperoiän kehitykseen ovat jonkin verran ristiriitaisia. Musiikkiaänitteiden tai elävän musiikin kuuleminen tai musisointi itsenäisesti tai vanhemman kanssa ei edesauttanut taaperoiän kehitystä tässä tutkimuksessa. Tämä on ristiriitainen havainto muun muassa Williamsin ja hänen kollegoidensa (2015) tutkimuksen kanssa, jossa kodin musiikkiaktiviteettien suurempi määrä oli yhteydessä myöhempään kielelliseen kehitykseen. Toisaalta tässä tutkimuksessa havaittiin, että musiikkileikkikoulua harrastaneiden lasten kielellinen kehitys oli musiikkileikkikoulua harrastamattomien lasten kielellistä kehitystä edellä. Lisäksi havaittiin, että musiikkileikkikoululaisten kognitiivinen kehitys oli edistyneempää kuin niiden, jotka eivät koskaan olleet musiikkileikkikoulua harrastaneet. Vaikka tämä tulos ei aivan saavuttanutkaan tilastollista merkitsevyyttä, sen efekतिकoko oli keskisuuri. Tämä viittaisi siihen, että suuremmalla otoskoolla olisi havaittavissa vahvempi musiikkileikkikouluharrastuksen yhteys myös parempaan kognitiiviseen kehitykseen taaperoiässä. Musiikkileikkikoulun hyödyt kielelliselle kehitykselle on havaittu myös aiemmissa tutkimuksissa, kun Putkinen kollegoineen (2013) havaitsi musiikkileikkikoulun edistävän 2-3 vuotiaiden hermostollista kuulotiedon käsittelyä. Myös Gerryn ja hänen kollegoidensa (2012) tutkimuksessa ohjatun musiikkileikkikoulunkaltaisen toiminnan havaittiin edesauttavan esikielellisten eleiden kehitystä.

Musiikkileikkikoulussa lapsen tulee suunnata tarkkaavuuttaan ohjaajaan sekä muihin ryhmän jäseniin ja toimia samanaikaisesti ohjeiden mukaan. Tästä voisi seurata, että lapsen toiminnanohjaus ja tarkkaavuus kehittyvät musiikkileikkikoulussa paremmin kuin omaehtoisemmassa ja vapaammassa musisoinnissa kotona. Vaikka tässä tutkimuksessa ei tutkittu toiminnanohjauksen ja tarkkaavuuden kehitystä, on selvää, että testitehtävien tekeminen edellyttää myös näitä taitoja lapselta. Jatkotutkimuksissa tulisikin selvittää taaperoiden tarkkaavuuden ja toiminnanohjauksen kehitystä tarkemmin.

4.3 Keskosten syntymätietojen ja sosioekonomisen aseman yhteys taaperoiän kehitystasoon

Viimeinen tutkimuskysymys koski tutkittavien taustatietojen yhteyttä kehitykseen. Oletuksena oli, että varhaisempi syntymä, pienempi syntymäpaino, miessukupuoli ja alhaisempi sosioekonominen asema olisivat kukin yhteydessä heikompaan kognitiiviseen, kielelliseen ja motoriseen kehitykseen. Tämän tutkimusaineiston analyyseissä ei kuitenkaan havaittu yhteyttä lapsen syntymäpainon eikä sikiöiän ja kognitiivisen, kielellisen tai motorisen kehityksen välillä. Tämä on yllättävä havainto, sillä varhaisen syntymän ja pienipainaisuuden on osoitettu lisäävän kehityksellistä riskiä (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Bhutta ym., 2002). Se ettei sikiöikä tai syntymäpaino ollut yhteydessä kehitykseen tämän tutkimuksen aineistossa, voi liittyä myös siihen, että tutkittavien terveydentila oli interventiovaiheessa poissulkukriteerien perusteella oletettavasti melko hyvä. Lisäksi aineistossa oli suhteellisen vähän kaikista heikoimmassa asemassa olevia erittäin pienipainosia (noin 13 %) tai erittäin ennenaikaisena syntyneistä (noin 13 %) keskusia, joiden on tutkimuksissa havaittu olevan suurimmassa kehityksellisessä riskissä (Aarnoudse-Moens ym., 2009; Bhutta ym., 2002).

Tässä tutkimuksessa ei oletusten vastaisesti havaittu myöskään poikien hitaampaa kehitystä verrattuna tyttöihin. Tyttöjen ja poikien välisen eron efektikoko oli pieni, mikä viittaa siihen, että tulos tuskin johtui pienestä otoskoosta. Tämäkin on yllättävä tulos, sillä miessukupuolen yhteys hitaampaan kehitykseen on havaittu useissa tutkimuksissa (esim. Wood, Marlow, Costeloe, Gibson, & Wilkinson, 2000). Voi olla, että sikiöiän, syntymäpainon tai sukupuolen yhteys kehitykseen ei näkynyt tässä aineistossa, sillä tutkimukseen osallistuneet vanhemmat olivat korkeasti koulutettuja, mikä voi puolestaan myötävaikuttaa kehitykseen. Vanhempien koulutuksen yhteyttä tutkittavien kehitykseen tarkastellaan tarkemmin sekä seuraavissa kappaleissa että tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet -osiossa.

Tässä tutkimuksessa äidin ja isän korkeampi koulutus olikin yhteydessä edistyneempään kognitiiviseen kehitykseen 2,5 vuoden iässä. Äidin korkeampi koulutus oli suuntaa-antavasti yhteydessä myös edistyneempään kielelliseen kokonaiskehitykseen sekä kielellisen tuottamisen kehitykseen. Tämä tulos tukee olemassa olevaa tutkimustietoa lapsen korkeamman sosioekonomisen aseman yhteydestä parempiin kognitiivisiin ja kielellisiin kykyihin (Beaino ym., 2011).

4.4 Tutkimuksen rajoitukset ja vahvuudet

Tässä tutkimuksessa oli joitakin rajoituksia, jotka on hyvä ottaa huomioon tuloksia tarkasteltaessa. Tutkimusotoksessa ja aineiston jakaumissa on erilaisia puutteita, jotka rajoittavat näiden tutkimustulosten yleistettävyyttä koskemaan koko perusjoukkoa.

Tämän tutkimuksen otoskoko oli melko pieni ja vertaillut interventiorhyvät olivat erisuuret ($N_{\text{kontrolliryhmä}}=10$ ja $N_{\text{koeryhmä}}=21$), Pieni otoskoko kasvattaa otantavirheen todennäköisyyttä eli sen ominaisuudet saattavatkin sattumalta poiketa perusjoukon ominaisuuksista paljonkin. Voi siis olla, että tämän tutkimuksen otoksessa havaittu pääosin ikätasoinen tai vähän yli ikätasoinen suoriutuminen Bayley-III -testistön asteikoissa on vain tämän otoksen ominaisuus, eikä kuvasta suomalaisten keskosten suoriutumista yleensä. Koe- ja kontrolliryhmien erisuuret otoskoot ovat tilastollisten analyysien osalta usein ongelmallisia. Lisäksi tähän seurantatutkimukseen osallistui vain noin 50 % tutkimuksessa aloittaneista tutkittavista. Poisjääneitä tutkittavia koskevien tietojen perusteella ei voitu arvioida oliko kato systemaattista. Esimerkiksi voi olla, että seurantatutkimuksesta poisjääneillä tutkittavilla oli epäiltyjä tai todettuja kehityksen pulmia tai terveydellisiä haasteita, joihin liittyvät kliiniset tutkimukset ja lääkärikäynnit hankaloittivat tähän tutkimukseen osallistumista. Erityisryhmien kuten keskosperheiden motivointi mukaan pitkittäisseurantoihin ja niissä mukana jatkamiseen onkin usein haaste tutkimuksille.

Voi myös olla, että korkeammin koulutetut vanhemmat suhtautuisivat myönteisemmin tieteelliseen tutkimukseen osallistumiseen ja matalammin koulutetut vanhemmat jättäytyisivät herkemmin pois tutkimuksesta. Tämän tutkimuksen otoksessa sekä isien että äitien koulutusvuosien määrä olikin keskimäärin korkea ja matalasti koulutettuja vanhempia aineistossa oli vain vähän.

Vanhemmat pitivät päiväkirjaa kenguruhoidon aikaisen laulamisen määrästä, mutta niiden sisällön analyysi ja yhdistäminen tämän tutkimuksen aineistoon jätettiin tämän pro gradu -työn ulkopuolelle suuritöisyytensä vuoksi. Tässä tutkimusaineistossa ei siis ollut käytössä tietoa kenguruhoidon määrästä, sen aikaisen laulun määrästä eikä siitä, kuinka monta viikkoa tai kuukautta kenguruhoitoa toteutettiin yhteensä. Toisaalta kontrolliryhmän vanhempia ei eettisistä syistä ohjattu toteuttamaan kenguruhoitoa hiljaisuudessa, joten on mahdollista, että myös kontrolliryhmän tutkittavat kuulivat kieli- tai musiikkiärsyksiä kenguruhoidon aikana. Näin ollen ei siis tiedetä, kuinka pelkän kenguruhoidon ja kenguruhoidon ja lauluintervention yhdistelmän toteutus onnistui, eikä näitä tekijöitä voitu kontrolloida tilastollisissa analyyseissa. Tulevissa kenguruhoidon aikaisen laulun vaikutuksia tarkastelevissa tutkimuksissa tulisi kartoittaa kenguruhoidon aikaisia kuuloärsyksiä tarkemmin ja analysoida mahdollista laulun (tai muun kuuloärsyksen) määrän vaikutusta myöhempään kehitykseen.

Tässä tutkimuksessa käytettyyn Bayley-III -testistöön liittyy myös rajoituksia, sillä testistössä käytetään amerikkalaisia normeja. Bayley-III:n suomentamisprosessiin liittyvässä tutkimuksessa havaittiin, että suomalaiset 2-vuotiaat lapset suoriutuivat hieman amerikkalaista normiaineistoa paremmin kielellisen ja kognitiivisen asteikon osalta (Salo, Munck & Korja, 2008). Ero normiaineiston ja suomalaislasten välillä on suurin kielellisen ymmärtämisen osalta, jossa suomalaislasten suoriutuminen oli noin kolmen standardipisteen verran parempaa (Salo, Munck & Korja, 2008). Vaikka tässä tutkimuksessa keskimääräinen kielellinen ymmärtäminen oli amerikkalaiseen normiaineistoon nähden keskitason ylärajalla, voi olla, että verrattuna suomalaisiin täysiaikaisiin lapsiin, suoriutuminen jäisi jonkin verran alle verrokkien tason. Tutkimuksissa onkin havaittu, että Bayley-III saattaa yliarvioida tutkittavien kehitystä (Anderson & Burnett, 2017). On myös arveltu, että taaperoiän testisuoriutuminen ei ennusta kovinkaan hyvin myöhempää kehitystä tai myöhempiä oppimisen vaikeuksia, sillä voi olla, että hienovaraisemmat kognitiivisten toimintojen vaikeudet tulevat esiin vasta vaatimusten kasvaessa esimerkiksi kouluiässä (mm. Aylward, 2005). Näin ollen olisikin tärkeää, että keskosten kehitystä seurattaisiin pidemmälle.

Tämän tutkimuksen ansioksi voidaan lukea se, että se on ensimmäinen kenguruhoidon aikaisen laulamisen vaikutuksia tarkasteleva pitkittäistutkimus. Aiempi tutkimus ei ole tarkastellut laulun ja kenguruhoidon yhdistelmän vaikutuksia tutkittavien myöhempään kognitiiviseen, kielelliseen tai motoriseen kehitykseen. Tutkimusten perusteella kuitenkin tiedetään, että jo varhainen musiikkialtistus voi edistää kuulojärjestelmän kehitystä (Partanen ym., 2013; Trainor ym., 2011).

Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet varhaislapsuuden ympäristötekijöiden kuten kielellisen ja musiikillisen altistuksen sekä kielellisten ja musiikillisten toimintojen edesauttavan kielellistä ja kognitiivista kehitystä (esim. Farrant & Zubrick, 2013; Williams ym., 2015). Aiemmat pelkkää kenguruhoidon vaikutusta myöhempään kehitykseen tarkastelleet tutkimukset eivät ole ottaneet huomioon tutkittavien kasvuympäristön vaikutuksia. Näin ollen tämän tutkimuksen vahvuudeksi voidaan katsoa myös laaja taaperoiän kieli- ja musiikkitoimintojen kartoittaminen sekä näiden toimintojen ja kehityksen yhteyden tarkastelu. Tämä tutkimus toikin tukea sille, että keskosien varhaisella kasvuympäristöllä on merkitystä suotuisalle kognitiivisen ja kielellisen kehityksen etenemiselle.

4.5 Lopuksi

Tämän tutkimuksen perusteella kenguruhoidon aikainen laulaminen ei näyttäisi edesauttavan keskosten kognitiivista, kielellistä tai motorista kehitystä 2–3 vuoden korjatussa iässä. Toisaalta näyttäisi siltä, että sekä puheen ja laulun kuuleminen että vanhemman ja lapsen välinen kielellinen vuorovaikutus yhteisen laulamisen, loruttelun ja lukemisen muodossa tukevat keskosten kielellistä kehitystä 2–3 vuoden korjatussa iässä etenkin kielellisen tuottamisen osalta. Myös musiikkileikkikouluun osallistuminen näyttäisi näiden tutkimustulosten perusteella tukevan keskosten kielellistä ja mahdollisesti myös kognitiivista kehitystä taaperoiässä. Tämän tutkimuksen perusteella voidaankin rohkaista vanhempia laulamaan, lukemaan ja osallistumaan musiikkileikkikouluun ennen aikaisesti syntyneen lapsensa kanssa sekä puhumaan ja laulamaan lapsen läsnä ollessa hänen kielellisen kehityksensä tukemiseksi. Jatkossa keskosille suunnattujen interventioiden suunnittelun ja tutkimisen olisi syytä tarkastella aivan varhaisten interventioiden lisäksi musiikillisten ja kielellisten toimintojen mahdollisuuksia kehityksen tukemisessa ensimmäisten elinvuosien aikana.

Lähteet

- Aarnoudse-Moens, C. S. H., Weisglas-Kuperus, N., van Goudoever, J. B., & Oosterlaan, J. (2009). Meta-Analysis of Neurobehavioral Outcomes in Very Preterm and/or Very Low Birth Weight Children. *Pediatrics*, 124(2), 717–728.
- Allen, M. C. (2008). Neurodevelopmental outcomes of preterm infants. *Current Opinion in Neurology*, 21(2), 123–128.
- Allotey, J., Zamora, J., Cheong-See, F., Kalidindi, M., Arroyo-Manzano, D., Asztalos, E., ... Thangaratinam, S. (2018). Cognitive, motor, behavioral and academic performances of children born preterm: a meta-analysis and systematic review involving 64 061 children. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 125(1), 16–25.
- Anderson, D. R., & Pempek, T. A. (2005). Television and Very Young Children. *American Behavioral Scientist*, 48(5), 505–522.
- Anderson, P. J. (2014). Neuropsychological outcomes of children born very preterm. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 19(2), 90–96.
- Anderson, P. J., & Burnett, A. (2017). Assessing developmental delay in early childhood — concerns with the Bayley-III scales. *The Clinical Neuropsychologist*, 31(2), 371–381.
- Arnon, S., Diamant, C., Bauer, S., Regev, R., Sirota, G., & Litmanovitz, I. (2014). Maternal singing during kangaroo care led to autonomic stability in preterm infants and reduced maternal anxiety. *Acta Paediatrica*, 103(10), 1039–1044.
- Asztalos, E., Church, P., Riley, P., Fajardo, C., Shah, P., & for the Canadian Neonatal Network and Canadian Neonatal Follow-up Network Investigators. (2016). Neonatal Factors Associated with a Good Neurodevelopmental Outcome in Very Preterm Infants. *American Journal of Perinatology*, 34(04), 388–396.
- Aylward, G. P. (2005). Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 26(6), 427–440.
- Baker, C. E. (2013). Fathers' and Mothers' Home Literacy Involvement and Children's Cognitive and Social Emotional Development: Implications for Family Literacy Programs. *Applied Developmental Science*, 17(4), 184–197.
- Baley, J. (2015). Skin-to-Skin Care for Term and Preterm Infants in the Neonatal ICU. *Pediatrics*, 136(3), 596–599.
- Beaino, G., Khoshnood, B., Kaminski, M., Marret, S., Pierrat, V., Vieux, R., ... for the EPIPAGE Study Group. (2011). Predictors of the risk of cognitive deficiency in very preterm infants: the EPIPAGE prospective cohort: Predictors of cognitive deficiency in very preterm infants. *Acta Paediatrica*, 100(3), 370–378.
- Bhutta, A. T., Cleves, M. A., Casey, P. H., Cradock, M. M., & Anand, K. J. S. (2002). Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm. *Journal of the American Medical Association*, 288(6), 728–737.
- Bieleninik, Ł., Ghetti, C., & Gold, C. (2016). Music Therapy for Preterm Infants and Their Parents: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 138(3), e20160971–e20160971.
- Bieleninik, Ł., & Gold, C. (2014). Early intervention for premature infants in neonatal intensive care unit. *Acta Neuropsychologica*, 12(2), 185–203.

- Blencowe, H., Cousens, S., Oestergaard, M. Z., Chou, D., Moller, A. B., Narwal, R., ... Lawn, J. E. (2012). National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: A systematic analysis and implications. *The Lancet*, 379(9832), 2162–2172.
- Bode, M. M., D'eugenio, D. B., Mettelman, B. B., & Gross, S. J. (2014). Predictive validity of the Bayley, at 2 years for intelligence quotient at 4 years in preterm infants. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 35(9), 570–575.
- Boundy, E., Dastjerdi, R., Spiegelman, D., Fawzi, W., Missmer, S., Lieberman, E., ... Chan, G. (2016). Kangaroo Mother Care and Neonatal Outcomes: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 137(1), e20152238.
- Brandt, A., Gebrian, M., & Slevc, L. R. (2012). Music and Early Language Acquisition. *Frontiers in Psychology*, 3. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00327>
- Breeman, L. D., Jaekel, J., Baumann, N., Bartmann, P., & Wolke, D. (2015). Preterm Cognitive Function Into Adulthood. *Pediatrics*, 136(3), 415–423.
- Burakevych, N., Mckinlay, C. J. D., Alswailer, J. M., Wouldes, T. A., Harding, J. E., & the Chyld Study Team. (2017). Bayley-III motor scale and neurological examination at 2 years do not predict motor skills at 4.5 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 59(2), 216–223.
- Caine, Janel. (1991). The Effects of Music on the Selected Stress Behaviors, Weight, Caloric and Formula Intake, and Length of Hospital Stay of Premature and Low Birth Weight Neonates in a Newborn Intensive Care Unit. *Journal of music therapy*, 28. 180-92.
- Caskey, M., Stephens, B., Tucker, R., & Vohr, B. (2014). Adult Talk in the NICU With Preterm Infants and Developmental Outcomes. *Pediatrics*, 133(3), e578–e584.
- Charpak, N., Ruiz, J. G., Zupan, J., Cattaneo, A., Figueroa, Z., Tessier, R., ... Worku, B. (2005). Kangaroo Mother Care: 25 years after. *Acta Paediatrica*, 94(5), 514–522.
- Conde-Agudelo, A., & Díaz-Rossello, J. L. (2016). Kangaroo mother care to reduce morbidity and mortality in low birthweight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8.
- Cooper, R., & Aslin, R. (1990). Preference for infant directed speech in the first month after birth. *Child development*, 61(5), 1584–1595.
- Cusson, R. M. (2003). Factors Influencing Language Development in Preterm Infants. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 32(3), 402–409.
- De Falco, S., Emer, A., Martini, L., Rigo, P., Pruner, S., & Venuti, P. (2014). Predictors of motherâ€™child interaction quality and child attachment security in at-risk families. *Frontiers in Psychology*, 5.
- DeLoache, J. S., Chiong, C., Sherman, K., Islam, N., Vanderborght, M., Troseth, G. L., ... O'Doherty, K. (2010). Do Babies Learn From Baby Media? *Psychological Science*, 21(11), 1570–1574.
- Doheny, L., Hurwitz, S., Insoft, R., Ringer, S., & Lahav, A. (2012). Exposure to biological maternal sounds improves cardiorespiratory regulation in extremely preterm infants. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 25(9), 1591–1594.
- Ettenberger, M., Rojas Cárdenas, C., Parker, M., & Odell-Miller, H. (2016). Family-centred music therapy with preterm infants and their parents in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) in Colombia – A mixed-methods study. *Nordic Journal of Music Therapy*, 1–28.

- Farrant, B. M., & Zubrick, S. R. (2013). Parent–child book reading across early childhood and child vocabulary in the early school years: Findings from the Longitudinal Study of Australian Children. *First Language*, 33(3), 280–293.
- Farver, J. A. M., Xu, Y., Eppe, S., & Lonigan, C. J. (2006). Home environments and young Latino children’s school readiness. *Early Childhood Research Quarterly*, 21(2), 196–212.
- Feldman, R. (2004). Mother-Infant Skin-to-Skin Contact (Kangaroo Care): Theoretical, Clinical, and Empirical Aspects. *Infants & Young Children*, 17(2), 145–161.
- Feldman, R., & Eidelman, A. I. (2003). Skin-to-skin contact (Kangaroo Care) accelerates autonomic and neurobehavioural maturation in preterm infants. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 45(04).
- Feldman, R., Eidelman, A. I., Sirota, L., & Weller, A. (2002). Comparison of skin-to-skin (kangaroo) and traditional care: parenting outcomes and preterm infant development. *Pediatrics*, 110(1), 16–26.
- Feldman, R., Rosenthal, Z., & Eidelman, A. I. (2014). Maternal-Preterm Skin-to-Skin Contact Enhances Child Physiologic Organization and Cognitive Control Across the First 10 Years of Life. *Biological Psychiatry*, 75(1), 56–64.
- Feng, Y., Zhou, H., Zhang, Y., Perkins, A., Wang, Y., & Sun, J. (2017). Comparison in executive function in Chinese preterm and full-term infants at eight months. *Frontiers of Medicine*.
- Flaugnacco, E., Lopez, L., Terribili, C., Montico, M., Zoia, S., & Schön, D. (2015). Music training increases phonological awareness and reading skills in developmental dyslexia: a randomized control trial. *PLoS One*, 10(9), e0138715.
- Garunkstiene, R., Buinauskiene, J., Uloziene, I., & Markuniene, E. (2014). Controlled trial of live versus recorded lullabies in preterm infants. *Nordic Journal of Music Therapy*, 23(1), 71–88.
- Gasparini, C., Caravale, B., Rea, M., Coletti, M. F., Tonchei, V., Bucci, S., ... Ferri, R. (2017). Neurodevelopmental outcome of Italian preterm children at 1 year of corrected age by Bayley-III scales: An assessment using local norms. *Early Human Development*, 113(June), 1–6.
- Gerry, D., Unrau, A., & Trainor, L. J. (2012). Active music classes in infancy enhance musical, communicative and social development: Active music classes enhance development. *Developmental Science*, 15(3), 398–407.
- Gonya, J., Ray, W. C., Rumpf, R. W., & Brock, G. (2017). Investigating skin-to-skin care patterns with extremely preterm infants in the NICU and their effect on early cognitive and communication performance: a retrospective cohort study. *BMJ open*, 7(3), e012985.
- Graven, S. N. (2000). Sound and the developing infant in the NICU: conclusions and recommendations for care. *Journal of Perinatology*, 20(S8), S88.
- Graven, S. N., & Browne, J. V. (2008). Auditory Development in the Fetus and Infant. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 8(4), 187–193.
- Habib, M., Lardy, C., Desiles, T., Commeiras, C., Chobert, J., & Besson, M. (2016). Music and Dyslexia: A New Musical Training Method to Improve Reading and Related Disorders. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Hack, M. (2005). Poor Predictive Validity of the Bayley Scales of Infant Development for Cognitive Function of Extremely Low Birth Weight Children at School Age. *Pediatrics*, 116(2), 333–341.

- Hallam, S. (2010). The power of music: Its impact on the intellectual, social and personal development of children and young people. *International Journal of Music Education*, 28(3), 269–289.
- Hannon, E. E., & Trainor, L. J. (2007). Music acquisition: effects of enculturation and formal training on development. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 466–472.
- Harlow, H. F., & Zimmermann, R. R. (1959). Affectional responses in the infant monkey. *Science*, 130(3373), 421–432.
- Hartling, L., Shaik, M. S., Tjosvold, L., Leicht, R., Liang, Y., & Kumar, M. (2009). Music for medical indications in the neonatal period: a systematic review of randomised controlled trials. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 94(5), F349–F354.
- Haslbeck, F. B. (2012). Music therapy for premature infants and their parents: an integrative review. *Nordic Journal of Music Therapy*, 21(3), 203–226.
- Head, L. M. (2014). The Effect of Kangaroo Care on Neurodevelopmental Outcomes in Preterm Infants. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 28(4), 290–299.
- Hepper, P., & Shahidullah, S. (1994). Development of fetal hearing. *Archives of Disease in Childhood*, 2(71), F81–F87.
- Hodges, A., & Wilson, L. (2010). Preterm Infants' responses to music: An integrative literature review. *Southern Online Journal of Nursing Research*, 10(3). Noudettu osoitteesta http://www.resourcenter.net/images/snrs/files/sojnr_articles2/Vol10Num03Art05.pdf
- Hofer, M. A. (1994). Hidden regulators in attachment, separation, and loss. Monographs of the Society for Research in Child Development, 59(2–3), 192–207.
- Ionio, C., Riboni, E., Confalonieri, E., Dallatomasina, C., Mascheroni, E., Bonanomi, A., ... Comi, G. (2016). Paths of cognitive and language development in healthy preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 44, 199–207.
- Korja, R., Latva, R., & Lehtonen, L. (2012). The effects of preterm birth on mother-infant interaction and attachment during the infant's first two years: Preterm birth and mother-infant relationship. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 91(2), 164–173.
- Kuhl, P. K., Tsao, F.-M., & Liu, H.-M. (2003). Foreign-language experience in infancy: Effects of short-term exposure and social interaction on phonetic learning. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(15), 9096–9101.
- Lahav, A., & Skoe, E. (2014). An acoustic gap between the NICU and womb: a potential risk for compromised neuroplasticity of the auditory system in preterm infants. *Frontiers in Neuroscience*, 8.
- Lai, H.-L., Chen, C.-J., Peng, T.-C., Chang, F.-M., Hsieh, M.-L., Huang, H.-Y., & Chang, S.-C. (2006). Randomized controlled trial of music during kangaroo care on maternal state anxiety and preterm infants' responses. *International Journal of Nursing Studies*, 43(2), 139–146.
- Lappe, C., Trainor, L. J., Herholz, S. C., & Pantev, C. (2011). Cortical Plasticity Induced by Short-Term Multimodal Musical Rhythm Training. *PLoS ONE*, 6(6), e21493.
- Lawn, J. E., Davidge, R., Paul, V. K., Xylander, S. von, de Graft Johnson, J., Costello, A., ... Molyneux, L. (2013). Born Too Soon: Care for the preterm baby. *Reproductive Health*, 10(Suppl 1), S5.
- Lester, B. M., Miller, R. J., Hawes, K., Salisbury, A., Bigsby, R., Sullivan, M. C., & Padbury, J. F. (2011). Infant Neurobehavioral Development. *Seminars in Perinatology*, 35(1), 8–19.

- Lester, B. M., Salisbury, A. L., Hawes, K., Dansereau, L. M., Bigsby, R., Laptook, A., ... Padbury, J. F. (2016). 18-Month Follow-Up of Infants Cared for in a Single-Family Room Neonatal Intensive Care Unit. *The Journal of Pediatrics*, 177, 84–89.
- Loewy, J., Stewart, K., Dassler, A.-M., Telsey, A., & Homel, P. (2013). The Effects of Music Therapy on Vital Signs, Feeding, and Sleep in Premature Infants. *Pediatrics*, 131(5), 902–918.
- Loi, E. C., Marchman, V. A., Fernald, A., & Feldman, H. M. (2017). Using Eye Movements to Assess Language Comprehension in Toddlers Born Preterm and Full Term. *The Journal of Pediatrics*, 180, 124–129.
- Main, M. (1983). Exploration, play, and cognitive functioning related to infant-mother attachment. *Infant Behavior and Development*, 6(2–3), 167–174.
- Maxwell, J., Yellowhair, T., Oppong, A., Camacho, J., Lowe, J., Jantzie, L., & Ohls, R. (2017). Cognitive development in preterm infants: multifaceted deficits reflect vulnerability of rigorous neurodevelopmental pathways. *Minerva Pediatrica*, 69, 298–313.
- McMahon, E., Wintermark, P., & Lahav, A. (2012). Auditory brain development in premature infants: the importance of early experience: McMahon et al. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252(1), 17–24.
- Melhuish, E. C., Phan, M. B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2008). Effects of the Home Learning Environment and Preschool Center Experience upon Literacy and Numeracy Development in Early Primary School. *Journal of Social Issues*, 64(1), 95–114.
- Mulder, H., Pitchford, N. J., Hagger, M. S., & Marlow, N. (2009). Development of executive function and attention in preterm children: A systematic review. *Developmental Neuropsychology*, 34(4), 393–421.
- Muller-Nix, C., Forcada-Guex, M., Pierrehumbert, B., Jaunin, L., Borghini, A., & Ansermet, F. (2004). Prematurity, maternal stress and mother–child interactions. *Early Human Development*, 79(2), 145–158. 2
- Munck, P., Niemi, P., Lapinleimu, H., Lehtonen, L., Haataja, L., & the PIPARI Study Group. (2012). Stability of Cognitive Outcome From 2 to 5 Years of Age in Very Low Birth Weight Children. *Pediatrics*, 129(3), 503–508.
- Mwaniki, M. K., Atieno, M., Lawn, J. E., & Newton, C. R. J. C. (2012). Long-term neurodevelopmental outcomes after intrauterine and neonatal insults: A systematic review. *The Lancet*, 379(9814), 445–452.
- Månsson, J., & Stjernqvist, K. (2014). Children born extremely preterm show significant lower cognitive, language and motor function levels compared with children born at term, as measured by the Bayley-III at 2.5 years. *Acta Paediatrica*, 103(5), 504–511.
- Nyqvist, K., Anderson, G., Bergman, N., Cattaneo, A., Charpak, N., Davanzo, R., ... Widström, A.-M. (2010). State of the art and recommendationsKangaroo mother care: application in a high-tech environment: KMC in a high-tech environment. *Acta Paediatrica*, 99(6), 812–819.
- Ohgi, S., Fukuda, M., Moriuchi, H., Kusumoto, T., Akiyama, T., Nugent, J. K., ... Saitoh, H. (2002). Comparison of Kangaroo Care and Standard Care: Behavioral Organization, Development, and Temperament in Healthy, Low-Birth-Weight Infants Through 1 Year. *Journal of Perinatology*, 22(5), 374–379.
- Olsén, P., & Vainionpää, L. (2000). keskosen neurologinen ennuste.pdf. *Duodecim*, (116), 2023–2027.

- Paquette, N., Vannasing, P., Tremblay, J., Lefebvre, F., Roy, M.-S., McKerral, M., ... Gallagher, A. (2015). Early electrophysiological markers of atypical language processing in prematurely born infants. *Neuropsychologia*, 79, 21–32.
- Partanen, E., Kujala, T., Tervaniemi, M., & Huotilainen, M. (2013). Prenatal Music Exposure Induces Long-Term Neural Effects. *PLoS ONE*, 8(10), e78946.
- Pineda, R., Guth, R., Herring, A., Reynolds, L., Oberle, S., & Smith, J. (2017). Enhancing sensory experiences for very preterm infants in the NICU: an integrative review. *Journal of Perinatology*, 37(4), 323–332.
- Provenzi, L., Scotto di Minico, G., Giorda, R., & Montirosso, R. (2017). Telomere Length in Preterm Infants: A Promising Biomarker of Early Adversity and Care in the Neonatal Intensive Care Unit? *Frontiers in Endocrinology*, 8.
- Putkinen, V., Tervaniemi, M., & Huotilainen, M. (2013). Informal musical activities are linked to auditory discrimination and attention in 2–3-year-old children: an event-related potential study. *European Journal of Neuroscience*, 37(4), 654–661.
- Quigley, M. A., Poulsen, G., Boyle, E., Wolke, D., Field, D., Alfirevic, Z., & Kurinczuk, J. J. (2012). Early term and late preterm birth are associated with poorer school performance at age 5 years: a cohort study. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 97(3), F167–F173.
- Rahkonen, P., Heinonen, K., Pesonen, A.-K., Lano, A., Autti, T., Puosi, R., ... Räikkönen, K. (2014). Mother-child interaction is associated with neurocognitive outcome in extremely low gestational age children. *Scandinavian Journal of Psychology*, 55(4), 311–318.
- Raikes, H., Alexander Pan, B., Luze, G., Tamis-LeMonda, C. S., Brooks-Gunn, J., Constantine, J., ... Rodriguez, E. T. (2006). Mother–child bookreading in low-income families: Correlates and outcomes during the first three years of life. *Child development*, 77(4), 924–953.
- Rand, K., & Lahav, A. (2014). Impact of the NICU environment on language deprivation in preterm infants. *Acta Paediatrica*, 103(3), 243–248.
- Roberts, G., Anderson, P. J., Doyle, L. W., & the Victorian Infant Collaborative Study Group. (2010). The stability of the diagnosis of developmental disability between ages 2 and 8 in a geographic cohort of very preterm children born in 1997. *Archives of Disease in Childhood*, 95(10), 786–790.
- Roulstone, S., Loader, S., Northstone, K., & Beveridge, M. (2002). The Speech and Language of Children Aged 25 Months: Descriptive Data from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Early Child Development and Care*, 172(3), 259–268.
- Rushe, T. M., Rifkin, L., Stewart, A. L., Townsend, J. P., Roth, S. C., Wyatt, J. S., & Murray, R. M. (2001). Neuropsychological outcome at adolescence of very preterm birth and its relation to brain structure. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(04), 226.
- Saigal, S., & Doyle, L. W. (2008). An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. *The Lancet*, 371(9608), 261–269.
- Saigal, S., Stoskopf, B., Streiner, D., Boyle, M., Pinelli, J., Paneth, N., & Goddeeris, J. (2006). Transition of extremely low-birth-weight infants from adolescence to young adulthood: comparison with normal birth-weight controls. *Jama*, 295(6), 667–675.
- Salo, S., Munck, P., Korja, R. (2008). Bayley Scales of Infant and Toddler Development (3. laitos, suomalainen käsikirja). Helsinki: Psykologien kustannus Oy

- Sammallahti, S., Pyhälä, R., Lahti, M., Lahti, J., Pesonen, A.-K., Heinonen, K., ... Räikkönen, K. (2014). Infant Growth after Preterm Birth and Neurocognitive Abilities in Young Adulthood. *The Journal of Pediatrics*, 165(6), 1109–1115.e3.
- Sansavini, A., Pentimonti, J., Justice, L., Guarini, A., Savini, S., Alessandroni, R., & Faldella, G. (2014). Language, motor and cognitive development of extremely preterm children: Modeling individual growth trajectories over the first three years of life. *Journal of Communication Disorders*, 49, 55–68.
- Sansavini, A., Zavagli, V., Guarini, A., Savini, S., Alessandroni, R., & Faldella, G. (2015). Dyadic co-regulation, affective intensity and infant's development at 12 months: A comparison among extremely preterm and full-term dyads. *Infant Behavior and Development*, 40, 29–40.
- Scher, M. S., Ludington-Hoe, S., Kaffashi, F., Johnson, M. W., Holditch-Davis, D., & Loparo, K. A. (2009). Neurophysiologic assessment of brain maturation after an 8-week trial of skin-to-skin contact on preterm infants. *Clinical Neurophysiology*, 120(10), 1812–1818.
- Schlez, A., Litmanovitz, I., Bauer, S., Dolfin, T., Regev, R., & Arnon, S. (2011). combining Kangaroo care and live Harp music therapy in the neonatal intensive care unit setting. *Israel Medical Association Journal*, 30(6), 354–358.
- Sénéchal, M., Pagan, S., Lever, R., & Ouellette, G. P. (2008). Relations Among the Frequency of Shared Reading and 4-Year-Old Children's Vocabulary, Morphological and Syntax Comprehension, and Narrative Skills. *Early Education and Development*, 19(1), 27–44.
- Skiöld, B., Vollmer, B., Böhm, B., Hallberg, B., Horsch, S., Mosskin, M., ... Blennow, M. (2012). Neonatal Magnetic Resonance Imaging and Outcome at Age 30 Months in Extremely Preterm Infants. *The Journal of Pediatrics*, 160(4), 559–566.e1.
- Spencer-Smith, M. M., Spittle, A. J., Lee, K. J., Doyle, L. W., & Anderson, P. J. (2015). Bayley-III Cognitive and Language Scales in Preterm Children. *Pediatrics*, 135(5), e1258–e1265.
- Spittle, A., Orton, J., Anderson, P. J., Boyd, R., & Doyle, L. W. (2015). Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. Teoksessa The Cochrane Collaboration (Toim.), *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. 4
- Standley, J. (2012). Music Therapy Research in the NICU: An Updated Meta-Analysis. *Neonatal Network: The Journal of Neonatal Nursing*, 31(5), 311–316.
- Stokes, A., Agthe, A. G., & El Metwally, D. (2017). Music exposure and maturation of late preterm sleep-wake cycles: a randomised crossover trial. *Acta Paediatrica*.
- Stolt, S., Matomäki, J., Lind, A., Lapinleimu, H., Haataja, L., & Lehtonen, L. (2014). The prevalence and predictive value of weak language skills in children with very low birth weight - a longitudinal study. *Acta Paediatrica*, 103(6), 651–658.
- Strauch, C., Brandt, S. & Edwards-Beckett, J. (1993). Implementation of a quiet hour: Effect on noise levels and infant sleep states. *Neonatal network*, 12(2), 31-35.
- Sullivan, R., Perry, R., Sloan, A., Kleinhaus, K., & Burtchen, N. (2011). Infant Bonding and Attachment to the Caregiver: Insights from Basic and Clinical Science. *Clinics in Perinatology*, 38(4), 643–655.
- Särkämö, T., Pihko, E., Laitinen, S., Forsblom, A., Soinila, S., Mikkonen, M., ... Laine, M. (2010). Music and speech listening enhance the recovery of early sensory processing after stroke. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(12), 2716–2727.

- Tamis-LeMonda, C. S., Shannon, J. D., Cabrera, N. J., & Lamb, M. E. (2004). Fathers and mothers at play with their 2-and 3-year-olds: contributions to language and cognitive development. *Child development*, 75(6), 1806–1820.
- Tanimura, M., Okuma, K., & Kyoshima, K. (2007). Television viewing, reduced parental utterance, and delayed speech development in infants and young children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 161(6), 618–619.
- Teckenberg-Jansson, P., Huotilainen, M., Pölkki, T., Lipsanen, J., & Järvenpää, A.-L. (2011). Rapid effects of neonatal music therapy combined with kangaroo care on prematurely-born infants. *Nordic Journal of Music Therapy*, 20(1), 22–42.
- Tessier, R., Cristo, M. B., Velez, S., Giron, M., Nadeau, L., Figueroa de Calume, Z., ... Charpak, N. (2003). Kangaroo Mother Care: A method for protecting high-risk low-birth-weight and premature infants against developmental delay. *Infant Behavior and Development*, 26(3), 384–397.
- Tong, S., Baghurst, P., Vimpani, G., & McMichael, A. (2007). Socioeconomic Position, Maternal IQ, Home Environment, and Cognitive Development. *The Journal of Pediatrics*, 151(3), 284–288.e1.
- Toome, L., Varendi, H., Männamaa, M., Vals, M. A., Tänavsuu, T., & Kolk, A. (2013). Follow-up study of 2-year-olds born at very low gestational age in Estonia. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*, 102(3), 300–307.
- Topping, K., Dekhinet, R., & Zeedyk, S. (2013). Parent–infant interaction and children’s language development. *Educational Psychology*, 33(4), 391–426.
- Trainor, L. J., Clark, E. D., Huntley, A., & Adams, B. A. (1997). The acoustic basis of preferences for infant-directed singing. *Infant Behavior and Development*, 20(3), 383–396.
- Trainor, L. J., Lee, K., & Bosnyak, D. J. (2011). Cortical Plasticity in 4-Month-Old Infants: Specific Effects of Experience with Musical Timbres. *Brain Topography*, 24(3–4), 192–203.
- Tsang, C. D., Falk, S., & Hessel, A. (2017). Infants Prefer Infant-Directed Song Over Speech. *Child Development*, 88(4), 1207–1215.
- Van Lierde, K. M., Roeyers, H., Boerjan, S., & De Groote, I. (2009). Expressive and Receptive Language Characteristics in Three-Year-Old Preterm Children with Extremely Low Birth Weight. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 61(5), 296–299.
- Vittner, D., McGrath, J., Robinson, J., Lawhon, G., Cusson, R., Eisenfeld, L., ... Cong, X. (2018). Increase in Oxytocin From Skin-to-Skin Contact Enhances Development of Parent–Infant Relationship. *Biological research for nursing*, 20(1), 54–62.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wachman, E. M., & Lahav, A. (2011). The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 96(4), F305–F309. 4
- Whipple, J. (2000). The effect of parent training in music and multimodal stimulation on parent–neonate interactions in the neonatal intensive care unit. *Journal of Music Therapy*, 37(4), 250–268.
- WHO. (1977). WHO: Recommended Definitions, Terminology and Format for Statistical Tables Related To the Perinatal Period and Use of a New Certificate for Cause of Perinatal Deaths. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 56, 247–253.

- Williams, K. E., Barrett, M. S., Welch, G. F., Abad, V., & Broughton, M. (2015). Associations between early shared music activities in the home and later child outcomes: Findings from the Longitudinal Study of Australian Children. *Early Childhood Research Quarterly*, 31, 113–124.
- Wong, H. S., Santhakumaran, S., Cowan, F. M., Modi, N., & Medicines for Neonates Investigator Group. (2016). Developmental Assessments in Preterm Children: A Meta-analysis. *Pediatrics*, 138(2), e20160251–e20160251.
- Wood, N. S., Marlow, N., Costeloe, K., Gibson, A. T., & Wilkinson, A. R. (2000). Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. *New England Journal of Medicine*, 343(6), 378–384.
- Woythaler, M. A., McCormick, M. C., & Smith, V. C. (2011). Late Preterm Infants Have Worse 24-Month Neurodevelopmental Outcomes Than Term Infants. *Pediatrics*, 127(3), e622–e629.
- Ylppö, A. (1920). Synnytyksen aiheuttamista aivo ja hermostovioista keskosilla.pdf. *Duodecim*, 10(36), 171–181.
- Zelkowitz, P., Na, S., Wang, T., Bardin, C., & Papageorgiou, A. (2011). Early maternal anxiety predicts cognitive and behavioural outcomes of VLBW children at 24 months corrected age: Maternal anxiety in the NICU. *Acta Paediatrica*, 100(5), 700–704.
- Zhao, T. C., & Kuhl, P. K. (2016). Musical intervention enhances infants' neural processing of temporal structure in music and speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(19), 5212–5217.
- Zimmerman, F. J., & Christakis, D. A. (2005). Children's television viewing and cognitive outcomes: a longitudinal analysis of national data. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 159(7), 619–625.

Liitteet

1. Taustatietolomake

LAPSEN PERHETAUSTA

Pyydämme teitä ystävällisesti vastaamaan alla oleviin lapsen perhettä, kehitystä ja terveyttä koskeviin kysymyksiin. Näitä tietoja käyttävät vain tutkimukseen osallistuvat tutkijat, ja **tiedot ovat täysin luottamuksellisia**.

Vastauksia voi jatkaa lomakkeen kääntöpuolelle, mikäli vastaustila ei riitä.

Huomaathan, että kysymykset lapsen äidistä ja isästä viittaavat tässä lomakkeessa aina lapsen biologisiin vanhempiin ja lähisukulaisiin biologisiin lähisukulaisiin.

Lomakkeen täyttäjän nimi ja suhde lapseen (esim. äiti, isä) _____

Lapsen tutkimuskoodi _____

1. Lapsen sukunimi: _____ 2. Lapsen syntymäaika: _____

3.a. Lapsi asuu (valitse sopivin):

☐ biologisten vanhempiensa kanssa

☐ vuorotellen kummankin biologisen vanhemman kanssa

☐ toisen biologisen vanhemman kanssa, kumman _____

☐ muiden kanssa, keiden _____

b. Muut lapsen kanssa asuvat henkilöt (esim. sisarukset) ja heidän ikänsä:

4. Seuraavat kysymykset koskevat lapsen kodissa puhuttavia kieliä. Puhutaanko lapsen kotona **jotakin muuta kieltä kuin suomea?**

☐ Ei

☐ Kyllä

Jos vastasit Kyllä:

a. Mikä tai mitkä ovat lapsen kanssa asuvien henkilöiden äidinkielet? _____

b. Mitä kieliä lapsen ensisijaiset huoltajat puhuvat lapselle? _____

c. Mikä on lapsen äidin äidinkieli? _____

d. Mikä on lapsen isän äidinkieli? _____

e. Mitä muuta kieltä/kieliä lapsen kotona puhutaan? _____

5. Onko lapsenne lähisukulaisella (sisarukset, vanhemmat, vanhempien sisarukset, isovanhemmat, serkut) todettu **kielellisen kehityksen vaikeuksia tai oppimisvaikeuksia**, joiden takia on jouduttu turvautumaan esim. puheterapiaan tai muuhun vastaavaan, tai josta on ollut asianomaiselle haittaa?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä ja millaisia vaikeuksia? _____

6. Seuraavat kysymykset koskevat **lukihäiriötä** lapsen lähisuvussa. Todettu lukihäiriö tarkoittaa tässä terveydenhuollon ammattihenkilön (psykologi, lääkäri) tekemien tutkimusten perusteella todettua lukihäiriötä.

a. Onko lapsenne äidillä ja/tai isällä todettu lukihäiriötä?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä? _____

b. Onko lapsenne äidillä ja/tai isällä epäilty lukihäiriötä, jota ei ole kuitenkaan todettu?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä? _____

c. Onko lapsenne muulla lähisukulaisella (sisarukset, isovanhemmat) todettu lukihäiriötä?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä? _____

d. Onko lapsenne muulla lähisukulaisella (sisarukset, isovanhemmat) epäilty lukihäiriötä, jota ei ole kuitenkaan todettu?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä? _____

7. Onko lapsenne lähisukulaisella todettu **neurologisia sairauksia tai oireyhtymiä** (esim. epilepsia, tarkkaavaisuushäiriö (ADHD), autismi, Aspergerin oireyhtymä)?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä ja mitä sairauksia tai oireyhtymiä? _____

8. Onko lapsenne lähisukulaisella todettu **psykiatrisia sairauksia** (esim. masennus, kaksisuuntainen mielialahäiriö, skitsofrenia)?

☐ Ei ☐ Kyllä – Kenellä ja mitä sairauksia? _____

9. Mitä lapsenne kehitykseen ja tutkimuksen suorittamiseen mahdollisesti liittyviä tekijöitä haluaisitte kertoa raskauden kulusta? _____

10. **Määrittäkää ensin lapsen huoltajien suhde lapseen** (esim. biologinen isä, adoptioäiti, sijaisvanhempi) ja vastatkaa sitten kysymyksiin kunkin huoltajan osalta.

a. Huoltaja 1 (esim. biol. äiti): _____ **b. Huoltaja 2** (esim. biol. isä): _____

11.a. Huoltajan 1 peruskoulutustaso:

- ☐ Peruskoulu
- ☐ Osa lukiota
- ☐ Ylioppilas

b. Huoltajan 2 peruskoulutustaso:

- ☐ Peruskoulu
- ☐ Osa lukiota
- ☐ Ylioppilas

12.a. Lapsen Huoltajan 1 ammatillinen koulutus (*rasti kaikki loppuun käydyt koulutukset*):

- ☐ Ei ammatillista koulutusta
- ☐ Työllisyys- tai ammatillisia kursseja (väh. 4 kk)
- ☐ Ammatillinen koulutus (ammattikoulu, kauppakoulu tai vastaava)
- ☐ Opistotasoinen koulutus (tekninen opisto, kauppaopisto tai vastaava)
- ☐ Ammattikorkeakoulu
- ☐ Yliopisto/korkeakoulu
- ☐ Yliopistollinen jatkotutkinto (lisensiaatti/tohtori)
- ☐ Jokin muu, mikä?

12.b. Lapsen Huoltajan 2 ammatillinen koulutus (*rasti kaikki loppuun käydyt koulutukset*):

- ☐ Ei ammatillista koulutusta
- ☐ Työllisyys- tai ammatillisia kursseja (väh. 4 kk)
- ☐ Ammatillinen koulutus (ammattikoulu, kauppakoulu tai vastaava)
- ☐ Opistotasoinen koulutus (tekninen opisto, kauppaopisto tai vastaava)
- ☐ Ammattikorkeakoulu

- ☐ Yliopisto/korkeakoulu
- ☐ Yliopistollinen jatkotutkinto (lisensiaatti/tohtori)
- ☐ Jokin muu, mikä?
-

13. Kuinka monta vuotta huoltajat ovat käyneet yhteenlaskettuna koulua ja opiskelleet päätoimisesti (peruskoulu lasketaan mukaan)?

a. Huoltaja 1: _____ vuotta, _____ kuukautta

b. Huoltaja 2: _____ vuotta, _____ kuukautta

14. Mitkä ovat huoltajien ammatit (riippumatta tämänhetkisestä työllisyystilanteesta):

a. Huoltaja 1: _____

b. Huoltaja 2: _____

15. Mikä seuraavista kuvaa parhaiten huoltajien työtilannetta tällä hetkellä?

a. Huoltaja 1:

- ☐ Työelämässä
- ☐ Eläkeläinen
- ☐ Opiskelija
- ☐ Kotiäiti/-isä
- ☐ Työtön

b. Huoltaja 2:

- ☐ Työelämässä
- ☐ Eläkeläinen
- ☐ Opiskelija
- ☐ Kotiäiti/-isä
- ☐ Työtön

16. Jos toinen tai molemmat huoltajista on/ovat tällä hetkellä opiskelemassa, tapahtuuko opiskelu:

a. Huoltaja 1:

- ☐ Peruskoulussa tai lukiossa
- ☐ Ammatillisessa oppilaitoksessa
- ☐ Yliopistossa tai korkeakoulussa
- ☐ Työllisyys-/oppisopimuskoulutuksessa
- ☐ Muualla, missä?
-

b. Huoltaja 2:

- ☐ Peruskoulussa tai lukiossa
- ☐ Ammatillisessa oppilaitoksessa
- ☐ Yliopistossa tai korkeakoulussa
- ☐ Työllisyys-/oppisopimuskoulutuksessa
- ☐ Muualla, missä?
-

17. Seuraavat kysymykset koskevat lapsen toimintoja **tällä hetkellä**. Jos toiminta ei ole lapselle ajankohtainen, merkitkää rasti ruutuun "ei vielä".

Montako tuntia viikossa lapsenne keskimäärin

- a. katsoo lapsille suunnattua televisiota/dvd:tä/videota _____ h/vko Ei vielä
- b. katsoo aikuisille suunnattua televisiota/dvd:tä/videota _____ h/vko Ei vielä
- c. pelaa kännykällä/tablettitietokoneella/tietokoneella _____ h/vko Ei vielä
- d. viettää muutoin aikaa tietokoneen, tabletin, kännykän tai tv:n ruutua katsoen
_____ h/vko Ei vielä

18.

a. Onko lapsenne ollut musiikkileikkikoulussa/muskarissa?

- ☐ Ei ☐ Kyllä: Minkä ikäisenä (esim 6–12 kk)? _____
Kuinka pitkän aikaa (esim 6 kk)? _____
Kuinka usein (esim 1h/vko)? _____

b. Kuinka usein lapsenne kanssa käydään kirjastossa lainaamassa kirjoja?

- ☐ Useita kertoja kuukaudessa
☐ Noin kerran kuukaudessa
☐ 2-6 kuukauden välein
☐ Harvoin tai ei koskaan / Ei vielä

c. Montako lastenkirjaa kotoanne löytyy tämän kyselyn täyttämishetkellä (omia tai lainattuja)?

- ☐ 0–1 ☐ 2–5 ☐ 6–10 ☐ 11–20 ☐ yli 20

d. Montaako kirjaa lapsi itse selailee tai katselee säännöllisesti (esim. kerran viikossa tai useammin) tällä hetkellä? Älä huomioi ääneen lukemista!

- ☐ ei yhtään/vain satunnaisesti ☐ 1–2 ☐ 3–5 ☐ 6–10 ☐ yli 10

19. Seuraavat kysymykset koskevat **lapsen kuulemaa äänimaailmaa tällä hetkellä.**

Jos lapsi on tai on ollut musiikkileikkikoulussa/muskarissa, älkää huomioiko siellä tehtäviä toimintoja.

Montako tuntia viikossa keskimäärin lapsenne kanssa samassa tilassa on

- a. soitettu elävää musiikkia (esim. soitinharjoittelu, konsertit) _____ tuntia viikossa
- b. laulettu (esim. isosisarusten kanssa laulelu) _____ tuntia viikossa
- c. kuunneltu musiikkia (esim. radio, äänitteet) _____ tuntia viikossa
- d. luettu ääneen _____ tuntia viikossa
- e. kuunneltu radion puheohjelmia tai suomenkielisiä äänikirjoja, katsottu suomenkielisiä televisio-ohjelmia tai muita suomenkielisiä äänitteitä _____ tuntia viikossa
- f. kuunneltu (esim. radiosta, televisiosta) tai puhuttu kieltä, joka ei ole lapsen äidinkieli _____ tuntia viikossa. Mitä kieltä ja missä tilanteessa?

20. Seuraavat kysymykset koskevat lapsen kanssa tehtyjä toimintoja **tällä hetkellä.**

Jos lapsenne on tai on ollut musiikkileikkikoulussa/muskarissa, älkää huomioiko siellä tehtäviä toimintoja. Ympyröikää paras vaihtoehto:

1=ei juuri koskaan, 2=korkeintaan kerran kuukaudessa, 3=useita kertoja kuukaudessa, 4=useita kertoja viikossa, eos = en osaa sanoa

Lapsen kanssa yhdessä:

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|-----|
| a. lauletaan | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| b. lorutellaan tai luetaan | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| c. tanssitaan/liikutaan musiikin tahtiin | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| d. rummutellaan tai taputellaan rytmejä | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| e. musisoidaan soittimilla | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| f. kuunnellaan yhdessä musiikkia | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |

Lapsi itse:

- | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|---|-----|
| g. lauleskelee | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| h. tanssii/liikkuu musiikin tahtiin | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| i. rummuttelee tai taputtelee rytmejä | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |
| j. musisoi soittimilla | 1 | 2 | 3 | 4 | eos |

21. Mitä muuta lapsenne kehitykseen tai tutkimuksen suorittamiseen mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä haluaisitte kertoa lapsestanne (kehitys, perheen harrastukset, käyttäytyminen, persoonallisuus)?

Vakuutan, että antamani tiedot pitävät paikkansa.

Päiväys ja huoltajan nimi sekä allekirjoitus

Puhelinnro:

2. Taustatietomuuttujien muuttujamuunnokset

Taulukko 7. Tässä tutkimuksessa käytetyt taustatietolomakkeen tiedoista muodostetut muuttujamuunnokset

Muuttujamuunnokset		
Summamuuuttajat		
Samassa tilassa tapahtuvat kielitoiminnot = kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa lauletaan + kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa luetaan ääneen	tuntia viikossa	
Samassa tilassa tapahtuvat musiikkitoiminnot = kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa samassa tilassa soitetaan elävää musiikkia + kuinka usein lapsen kanssa samassa tilassa kuunnellaan äänitettyä musiikkia	tuntia viikossa	
Televisio-ohjelmien katselu = kuinka paljon lapsi katselee aikuisten ohjelmia + kuinka paljon lapsi katselee lastenohjelmia	tuntia viikossa	
Keskiarvomuuuttajat		
Lapsen ja vanhemman välinen kielitoiminta = kuinka paljon lapsen kanssa yhdessä lauletaan + kuinka paljon lapsen kanssa yhdessä lorutellaan tai luetaan	1–4*	
Lapsen musisointi = kuinka paljon lapsen kanssa yhdessä musisoidaan soittimilla + kuinka usein lapsi itse musisoi soittimilla	1–4*	

* 1= ei juuri koskaan, 2=korkeintaan kerran kuukaudessa, 3=useita kertoja kuukaudessa 4=useita kertoja viikossa

3. Bayley-III -testillä keskosten kehitystä arvioineet tutkimukset

Taulukko 8. Keskosten ja täysiaikaisten lasten eroja kognitiivisessa, kielellisessä ja motorisessa testisuoriutumisessa Bayley-III –testistöllä tarkastelleet tutkimukset

tutkimus	sikiö-ikä, rv	syntymä - paino	testaus - ikä	otos - kok o	päättely-suoriutuminen		kielellinen kokonais-suoriutuminen		kielellinen ymmärtäminen		kielellinen tuottaminen		motorinen kokonais-suoriutumien		hieno-motoriikka		karkea-motoriikka	
					EA	TA	EA	TA	EA	TA	EA	TA	EA	TA	EA	TA	EA	TA
	EA	EA			ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka
					(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)	(kh)
Skiöld ym. 2012	25.6 (1.0)	815 (157)	30*	91 & 85	95.6	103.5	97.4	108.1	9.7	11.7	9.3	11.1	102.7	117.3	9.8	12	11.1	13.7
Toome ym. 2012	28.8	1314	24.2*	155 & 153	94.7 (15.4)	103.3 (12.9)	88.6 (14.9)	95.7 (12.8)	8.4 (2.5)	9.6 (2.4)	7.4 (2.6)	8.6 (2.3)	94.4 (18.3)	103.3 (13.6)	10.0 (3.2)	11.4 (2.7)	7.9 (3.0)	9.4 (2.5)
Månsson ym. 2014	25.0 (1.0)	783.5 (167.8)	30*	399 & 366	94 (12.3)	104 (10.6)	98 (12.3)	109 (12.3)	9.9 (2.7)	11.7 (2.1)	9.6 (3.2)	11.5 (2.4)	94 (15.9)	108 (13.8)	9.8 (3.0)	11.9 (2.6)	8.4 (3.4)	10.5 (3.4)
Gasparini ym. 2017	31.0 (2.7)	1480.9 (494.4)	12*	46 & 37	92.6 (13.5)	103.9 (12.4)	90.3 (10.9)	97.9 (13.5)	7.24 (2.3)	9.53 (2.8)	9.4 (2.11)	9.78 (2.51)	82.7 (9.3)	92.3 (13.7)	7.07 (1.8)	9.78 (2.56)	8.15 (1.94)	8.66 (2.53)
Feng ym. 2017	<37	-	8*	88 & 88	103.8 (8.2)	106.3 (8.5)	-	-	-	-	-	-	98.2 (6.7)	102.5 (8.0)	-	-	-	-
Loi ym. 2017	29.8 (1.9)	1346 (302)	18*	44 & 44	-	-	93.9 (17.9)	103.3 (17.6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ionio ym. 2016	32.15 (1.97)	1631.55 (453.92)	24*	75 & 62	10.46 (2.31)	14.55 (3.49)	-	-	10.42 (2.57)	12.32 (3.12)	8.94 (2.12)	10.84 (3.13)	-	-	-	-	-	-
			36*	75 & 62	11.35 (1.83)	14.92 (3.29)	-	-	11.25 (1.39)	13.54 (1.75)	11.09 (1.44)	12.96 (3.03)	-	-	-	-	-	-

Paquette ym. 2015 ^a	29.7 (3.4)	1571 (597)	3*	13 & 15	9.83 (0.47)	11.07 (0.44)	-	-	8.25 (0.56)	9.29 (0.52)	10.08 (0.63)	10.29 (0.59)	-	-	-	-	-	-
	29.5 (3.6)	1498 (682)	12*	10 & 13	10.3 (0.51)	11.31 (0.45)	-	-	8.20 (0.61)	9.46 (0.54)	8.00 (0.69)	8.54 (0.61)	-	-	-	-	-	-
	29.4 (3.0)	1408 (444)	36	10 & 13	10.44 (0.54)	10.85 (0.45)	-	-	9.44 (0.65)	11.15 (0.54)	12.22 (0.73)	12.31 (0.61)	-	-	-	-	-	-
Sansavini ym. 2015	25.8 (1.4)	820 (180)	12*	20 & 20	94.7 (11.5)	105.5 (9.7)	97.1 (12.8)	105.0 (11.8)					88.5 (12.3)	101.2 (10.1)				
Sansavini ym., 2014 ^a	25.7 (1.4)	800 (196)	12*	17 & 11	94.3 (13.2)	108.2 (6.8)	96.2 (14.4)	109.8 (9.5)	-	-	-	-	89.8 (14.7)	99.4 (10.5)	-	-	-	-
			18*	17 & 11	-	-	94.6 (12.8)	104.9 (9.8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			24*	17 & 11	85.3 (7.4)	96.4 (8.7)	93.8 (12.9)	103.4 (9.9)	-	-	-	-	85.2 (6.7)	101.5 (11.3)	-	-	-	-
			30*	17 & 11	90.9 (11.2)	100.0 (11.4)	98.8 (11.1)	114.4 (6.7)	-	-	-	-	83.1 (6.6)	102.1 810.6)	-	-	-	-
			36*	17 & 11	-	-	98.7 (12.9)	108.2 (5.0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rahkone n ym. 2014	26.3 (1.2)	876 (194)	24*	48 & 16	10.1 (2.3)	12.1 (3.0)	-	-	11.8 (3.1)	13.1 (3.2)	9.5 (3.6)	11.1 (3.5)	-	-	-	-	-	-

lihavoituna ennenaikaisten ja täysiaikaisten ero p<.05, EA=ennenaikaisten ryhmä, ^a=tutkimuksessa ei raportoitu tilastollista merkitsevyyttä TA=täysiaikaisten ryhmä,

*=ikäkorjaus ennenaikaisille, testisuoriutuminen esitetty indeksipisteinä tai standardipisteinä [1, 18]